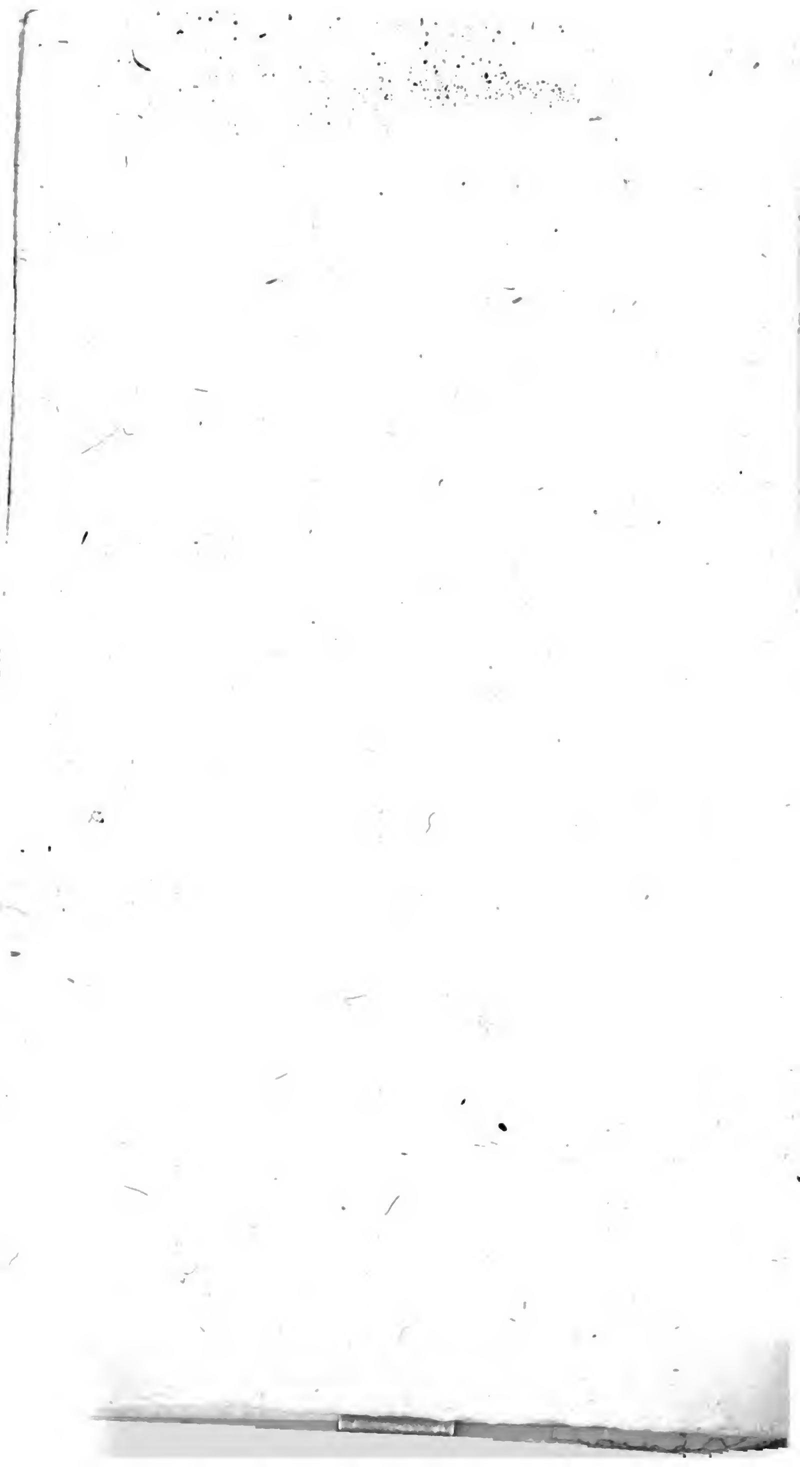



Digitized by Google



ARCHIV
für die gesammte
Naturlehre,

in Verbindung mit

Arndts, R. Brandes, Döbereiner, Echterling, Fechner, Fischer, Hensmans, Hessel, Hollunder, Kersten, v. Kobell, Liebig, W. Mettenheimer, Pflüger, Planiává, Pohl, Raab, Van-Mons, Vogel, Wackenroder, Wakkernagel und Wetzler

herausgegeben
vom

Dr. K. W. G. KASTNER.

IX. Band.

Mit 5 Steindrucktafeln.

NÜRNBERG 1826,
bei Johann Leonhard Schrag.

Inhalt
des neunten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Zur Lehre vom Elektromagnetismus.

Ein Schreiben an den Herausgeber des Archivs etc. vom Professor G. F. Pohl; veranlaſst durch die in B. VII. Heft 3 (S. 273 — 302) enthaltene Abhandlung des Hrn. Prof. Steffens: über das Verhältniſs des Elektromagnetismus zum Erdmagnetismus.

Berlin, den 29. Jun. 1816.

Es ist lange, daſs ich die Verpflichtung und den Vorsatz gehabt habe, an Sie, hochgeehrtester Freund, zu schreiben. Daſs es bis jetzt nicht geschehen, dazu lag der Grund vorzüglich in dem so sehr verzögerten Abdrucke meines Buches über den Proceſs der galvanischen Kette, dessen Beendigung ich abwarten wollte, um Ihnen mit meinem Briefe zugleich ein Exemplar davon zu übersenden. Aber obgleich das Werk jetzt binnen vierzehn Tagen endlich die Presse verlassen wird, so kann ich doch nicht füglich mehr mein Schweigen noch so lange fortdauern lassen, da mir besonders

der im 3. Hefte VII. B. des Archivs enthaltene Aufsatz von Steffens über Elektromagnetismus Veranlassung zu manchen Mittheilungen giebt, die, wenn sie Werth haben, um so besser sind, je früher sie gemacht werden.

Vorher will ich nur noch ein paar sinnstörende Druckfehler meines letzten im 6. Bande des Archivs vorkommenden Aufsatzes über die Phänomene der sogenannten elektrischen Ladung bemerklich machen:

S. 389 Z. 21 muſs stehen: von dem Chemismus statt: der Chemismus
- 394 - 9 — — ächt statt nicht
- 404 - 19 — — ungeschlossenen statt eingeschlossenen
- 415 letzte Zeile muſs stehen: K statt Z

Einige geringere Abweichungen ausser diesen bedürfen keiner Anzeige, da sie leicht aus dem Zusammenhange zu verbessern sind.

Was nun die von den meinigen verschiedenen Resultate der Steffens'schen Versuche betrifft, so sind, wie ich aus meiner nach allen Richtungen mit dem Gegenstande gewonnenen Bekanntschaft, ohne alle Wiederholung der Versuche, mit völliger Ueberzeugung schon im Voraus weiſs, seine Beobachtungen an sich durchaus richtig und zeigen von einem hohen Grade der Vollkommenheit seines Apparats, so wie von einem sehr exacten Gebrauche desselben beim Experimentiren. Aber dieser geistreiche und tief blickende Naturforscher hat die an sich sehr richtig wahrgenommenen Erscheinungen, weil der Grund ihrer Entstehung durch die Form der Ver-

suche schon so versteckt ist, dafs sie eben nur durch die vorzügliche Güte seines Apparats und die Geschicklichkeit und Sorgfalt beim Experimentiren noch sichtbar wurden, auf eine Kategorie übertragen, in die sie nicht hineingehören. Es ist ihm dasselbe begegnet, was früher, obgleich bei viel weniger versteckten Bedingungen und daher unter einer weit gröfseren Täuschung, Herrn de la Rive widerfuhr; er hat die Bewegung und Richtung, in welche der horizontale elektromagnetische Leiter versetzt wurde, als Folgen von diesem eigenthümlich zugehörigen Prädicaten angesehen, was sie aber nicht sind; sie sind lediglich Folgen der Einwirkung des fixen tellurisch magnetischen Pols auf die in das Quecksilber tauchenden elektromagnetischen Perpendikulärarme der beweglichen Horizontalnadel. Diese Arme werden vermöge der ihnen eigenthümlichen Vertheilung des Elektromagnetismus vom magnetischen Erdpol so sollicitirt, dafs sich derjenige, in dessen unteres Ende + E eintritt in Westen, und der andere, an dessen unterem Extrem — E ist, in Osten orientirt, so weit die Sperrwände im Apparate dieser Bewegung nicht entgegen stehen; geschieht das letztere, so setzen dieselben Perpendikulärarme ihre Bewegung wenigstens bis zu diesen Sperrwänden fort und legen sich, da sie nicht weiter können, fest an sie an. Die horizontale Nadel ist ganz unschuldig an diesen Bewegungen und folgt ihnen nur mechanisch, während es so scheint, als wenn sie selbst das eine Mal in WO., das andere Mal in NS. sich orientirte.

Dafs dem so sey, habe ich in meiner Abhandlung (Gilberts Annalen, B. 44 und 45) bewiesen;

theils indem ich gezeigt habe, dafs zwei bewegliche Verticalleiter, ohne durch ein horizontales, leitendes Queerjoch verbunden zu seyn, die obigen, eben angegebenen Erscheinungen vollständig darbieten, theils dadurch, dafs ein horizontaler, um seine Mitte beweglicher Leiter, an dessen einem Ende + E eintritt und am andern Ende austritt, jene Bewegungen gar nicht macht, sondern in jedem Azimuth ohne Unterschied in Ruhe bleibt. Diefs ist es nun aber, was Steffens anders gefunden zu haben meint, indem er seine Horizontalnadel Richtungen von W. nach O. annehmen oder Bewegungen machen sah, welche ein Streben zu erkennen gaben, sich in dieser Richtung fest zu setzen. Aber diese Richtungen und Bewegungen gehörten, wie gesagt, einzig und allein den beiden kurzen Perpendiculärarmen der Nadel an, durch welche sie mit dem Quecksilber verbunden war; der horizontale Theil des Leiters verhielt sich dabei ganz mechanisch und die Ergebnisse der Steffens'schen Versuche sind in so fern im wesentlichen durchaus nicht abweichend von den Resultaten der meinigen; sie bringen in demjenigen, was ich in d. a. Abhandl. unter I., S. 393 — 398 über die Wirkung des Erdmagnetismus auf horizontale Leiter gesagt habe, keine Aenderung hervor und stimmen mit dem, was weiter unter II., S. 399 — 406 über die Wirkung des Erdmagnetismus auf verticale Leiter beigebracht worden, vollkommen überein. Die Differenz ist blofs scheinbar, die Thatsachen sind auf beiden Seiten dieselben und nur die Ueberschrift der Rubrik, in welche die Steffens'schen Beobachtungen fallen,

ist mit der eigentlich ihr zugehörigen verwechselt. Ich erlaube mir darüber noch die folgenden Bemerkungen.

Von den zufälligen Einwirkungen, welche die in das Quecksilber eintauchenden Zuleitungsdräthe auf den beweglichen Leiter ausüben, abstrahire ich hier gänzlich; sie gehören nicht hieher und sind ganz zu vermeiden, wenn man die Extreme der Zuleiter weit genug von denen des beweglichen Leiters entfernt hält. — Das Experiment, in welchem ich das theoretische Resultat bestätigte, daſs die horizontale, um ihre Mitte bewegliche Nadel, mit +E auf dem einen, und — E auf dem andern Extreme, durch den Erdmagnetismus nicht bewegt werde, weil die auf beiden Seiten derselben statt findenden Sollicitationen sich einander aufheben, wäre unvollständig und ohne beweisende Kraft gewesen, wenn ich nicht zugleich nachgewiesen hätte, daſs es bei demselben an den innern Bedingungen, mit welchen unter andern Umständen Bewegung und Richtung des elektromagnetischen Leiters eintreten, nicht fehle. Diese Nachweisung geschah auf zweifache Art. Erstens dadurch, daſs ich das wirkliche Geschlossenseyn der Kette und die im beweglichen Leiter wirklich vorhandene magnetische Erregung durch seine Reaction auf einen genäherten Magnetstab versichtbarte. Hätte ich mich dabei allein beruhigt, so würde das allerdings, wie Steffens S. 277 seiner Abhandlung bemerkt hat, auf den Irrthum meinerseits hindeuten, daſs ich geglaubt hätte, die Beweglichkeit der Nadel durch einen genäherten Magnetstab schlieſse auch die Beweglichkeit für eine

jede durch den Elektromagnetismus erregte Oscillation in sich ein. Denn die Nadel kann allerdings, wie man sehr bald diese mir gleich vom Anfang an sehr wohl bekannt gewordene Erfahrung macht, durch den Magnet noch in lebhafte Bewegung gesetzt werden, während sie durch mangelhafte Beschaffenheit der Oberfläche des Quecksilbers an den Bewegungen, welche durch die Einwirkung des Erdmagnetismus erfolgen könnten, bereits völlig gehindert seyn kann. Aber eben um auch diese Bedenklichkeit zu heben und die Reinheit des Experiments auch von dieser Seite zu sichern, modificirte ich dasselbe durch einen Nebenversuch, den Steffens in dieser Beziehung nicht beachtet zu haben scheint, indem er S. 274 von ihm sagt, dafs er nicht zur Sache gehöre. Ich leitete nämlich + E in die Mitte der Nadel, die an ihren beiden Extremen — E war, und nun rotirte sie, durch den Erdmagnetismus getrieben, noch sehr lebhaft von N. durch W. nach S, wie sie meiner Theorie gemäfs mufste; desgleichen rotirte sie noch in der entgegengesetzten Richtung von N. durch S., als ich ihrer Mitte — E und den Extremen + E gab. Dadurch war also dargethan, dafs von keiner Seite ein äusserliches Hindernifs der Bewegung der Nadel in diesem Versuche entgegenstand und dafs folglich, wenn sie, während das eine Extrem + E, das andere — E hatte, sich nichts desto weniger nicht bewegte, sondern in jedem Azimuth ruhig blieb, der Grund ihrer Bewegungslosigkeit ein innerer seyn mufste; quod erat demonstrandum.

Die senkrecht herabgebogenen Seitenarme, mit

welchen die horizontale elektromagnetische Nadel das Quecksilber berührt, von dem aus die Zuleitung geschieht, sind nicht wohl zu vermeiden. Die Ränder der mit dem Quecksilber angefüllten Kreisrinnen gestatten keine unmittelbare Berührung des letzteren mit den horizontalen Extremen der Nadel und wenn man die Rinne auch bis zum äussersten Rande mit Quecksilber anfüllen und die Extreme der Horizontalnadel auf der höher liegenden Convexfläche des Quecksilbers unmittelbar schwimmen lassen wollte, so würde wegen der flachen, in zu viel Punkten auf einmal statt findenden Berührung die Beweglichkeit ohne Zweifel in hohem Grade gehemmt werden. Es würde auch nichts helfen, wenn man den Seitenarmen eine andere Neigung gegen den Horizont oder eine andere, z. B. spiralförmige Gestalt geben wollte, da das Integral der Wirkung im Ganzen immer dasselbe bleiben würde. Anderer Künsteleien, die den Apparat nur zusammengesetzter machen und seinen Gebrauch erschweren würden, nicht zu gedenken. Das beste wird immer seyn, diese Arme nur so kurz als möglich zu machen, so dafs ihr Moment im Verhältnifs zum Radius der Drehung und zur Stärke des galvanischen Apparats so geringe wird, dafs es durch die Friction aufgehoben und als Null zu betrachten ist. Dieses war bei meinen Versuchen der Fall. Der Radius der Drehung betrug nur 3,7″ und die Höhe der Seitenarme nicht mehr als 0,4″. An dem Steffen'schen Apparate war dagegen der Radius viel gröfser, nämlich 5″; die Länge der Seitenarme wird S. 277 zu 6 Zollen angegeben, welches ohne

Zweifel ein Druckfehler ist, indem es statt 6″, wie dort steht, wahrscheinlich nur 0,6″ oder 6‴ heissen soll. Aber auch unter dieser Voraussetzung, wenn die Länge der Perpendiculärarme noch über einen halben Decimalzoll betrug, mufste bei der durch den längeren Radius so viel gröfseren Hebelkraft, verbunden mit einer galvanischen Kette, die es an Wirksamkeit der meinigen zuvor that, noch ein Moment der Bewegung der Seitenarme gebildet werden, das grofs genug war, um die Friction, die wieder bei der gröfseren Vollkommenheit des Steffens'schen Apparats geringer als bei dem meinigen war, entschieden zu überwinden und so die mechanischen Bewegungen und Richtungen der horizontalen Nadel hervorzubringen, welche Steffens für dynamische, immanente Thätigkeit der Nadel selbst nahm. — Wenn ein Forscher wie Steffens, der nach allen Richtungen in der Natur Geist und Leben nachgewiesen hat, da, wo tausend andere nichts als Mechanismus sehen, hier einmal noch etwas mechanisches als ein lebendiges nimmt, so mahnt uns das nur um so mehr zur innigsten Dankbarkeit für Alles, was uns aus dem Reichthum und der Fülle seiner Ansichten für eine höhere Erkenntnifs des Lebens durch ihm geworden.

So ist nun auch dasjenige, was in der Uebersicht der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 1825, S. 36 gesagt worden, dafs nämlich die Ergebnisse der Steffens'schen Versuche wahrscheinlich wegen Unvollkommenheit meines Apparats bei meinen eigenen Versuchen nicht von mir bemerkt worden seyen,

nur in einem andern Sinne als dem dortigen für richtig anzuerkennen. Wenn Steffens die Seitenarme seiner Horizontalnadel im Verhältnifs zur Stärke und Beweglichkeit seines Apparats verkürzt und sie statt eines halben Zolls etwa nur $\frac{1}{8}$ Zoll hoch oder noch niedriger nimmt, so bin ich Bürge dafür, dafs sein Apparat dieselben Bewegungen, welche ihn getäuscht haben, eben so wenig mehr zeigen wird, als es der meinige gethan hat.

Dafs der um seine Mitte in der Horizontalebene frei bewegliche elektromagnetische Leiter, an dem einen Extrem mit + E, am andern mit — E, durch den Erdmagnetismus an sich völlig richtungslos und für jedes Azimuth indifferent bleibe, weil sich die magnetischen Sollicitationen in jedem Azimuth ohne Unterschied an ihm aufheben und im Gleichgewichte sind, ist ein Satz, mit dessen experimentaler Bestätigung oder Widerlegung meine ganze Theorie des Elektromagnetismus stehen oder fallen mufs, eben so wie ich längst erklärt habe, dafs mit der faktischen Bestätigung dieses Satzes die Ampère'sche Hypothese gänzlich abgewiesen sey, und dessen experimentale Constatirung, die ich nach meinen Versuchen für völlig entschieden und abgeschlossen halten mufs, mir daher nicht gleichgültig seyn kann. So wohl wie für jeden einzelnen Punkt der Erde die tellurische Richtung der gemeinen Magnetnadel als die resultirende Wirkung der Thätigkeit eines einzigen magnetischen Erdpols, welcher das eine M. der Nadel anzieht, das andere abstöfst, betrachtet werden kann, die Erde mag zwei oder vier oder noch mehr Pole, oder am Ende gar auch nicht einen

einzigen eigentlichen fixen Magnetpol haben, eben so wohl kann auch die tellurisch magnetische Wirkung auf einen beweglichen elektromagnetischen Leiter, als Resultat der Anziehung und Abstofsung von einem einzigen fixen Punkt aus, betrachtet werden, der so weit entfernt ist, dafs die Richtungslinien der Wirkung von ihm aus im Bereiche des Ortes des Experiments sämmtlich als parallel, nämlich parallel der Richtung der magnetischen Inclination, und die Intensitäten der Wirkung selbst in allen einzelnen Punkten als gleich gesetzt werden können. Gegen diese zum Behuf des Raisonnements und des Calculs gemachte, den ersten Gründen der Statik entsprechende Reduction wird und kann niemand etwas haben. Nächst ihr ist nur noch die elektromagnetische Circularpolarität der galvanischen Kette und ihrer einzelnen Theile, die, wie Steffens bemerkt hat, keine Hypothese sondern eine Enunciation der Erscheinungen ist, das alleinige Element der Combination, und aus diesen beiden Grundbestimmungen folgt die gänzliche Richtungslosigkeit des obigen horizontalen elektromagnetischen Leiters in Beziehung auf jedes Azimuth so absolut und unfehlbar, wie irgend ein mathematisches Theorem aus seinen Prämissen. Es geht aber auch aus den nämlichen beiden Bestimmungselementen, in Beziehung auf perpendiculäre sowohl als gegen den Horizont (irgend wie) geneigte, geradlinige und krummlinige elektromagnetische Leiter zugleich noch eine ganze Reihe mannigfaltiger und zum Theil schon ziemlich verwickelter Folgerungen hervor, die von mir durch das Experiment constatirt worden sind, (s. d. a.

Abhandl. in Gilberts Annalen, B. 45 S. 272 ff.) und es wäre unmöglich gewesen, daſs alle diese experimentalen Ergebnisse bis zu dem befriedigenden Grade, in welchen es wirklich geschah, den theoretischen Demonstrationen hätten entsprechen können, wenn es ausser jenen beiden zum Grunde liegenden Bestimmungen noch ein beträchtliches Element der Sollicitation und Richtung der elektromagnetischen Leiter gäbe, das sonach von der Combination und dem Calcul ausgeschlossen geblieben wäre.

Es sey mir vergönnt, jetzt bei dieser Veranlassung noch einige andere Seiten meiner früheren Darlegungen im Gebiete des Elektromagnetismus zu berühren, die nicht mehr ihr Verhältniſs zu den Steffens'schen Untersuchungen, sondern das zur Physik überhaupt und zu den Ansichten und Aeusserungen anderer Physiker über den Gegenstand betreffen. Eben jene Uebereinstimmung meiner Experimente mit den rationalen Ergebnissen meiner Theorie ist zuvörderst offenbar noch mehr, als ein bloſser Beweis für die Richtungslosigkeit jenes freibeweglichen, horizontalen elektromagnetischen Leiters, sie ist zugleich einem jeden Unbefangenen, der mit der Reduction der tellurisch magnetischen Thätigkeit auf einen fixen magnetischen Erdpol einverstanden ist, auch ein Document für die Richtigkeit und Naturangemessenheit der Idee der elektromagnetischen Circularpolarität selber, aus welcher, nächst jener Reduction, einzig und allein alle jene durch das Experiment constatirte Ergebnisse geflossen sind. Ich sage, dem Unbefangenen ist sie

ein solches Document, denn freilich, wer aus Vorurtheil oder aus irgend einem äusserlichen Oppositionsprincip sich nicht überzeugen lassen will, der kann z. B. auch das Copernicanische System nicht als die wahre Enunciation der Erscheinungen, auf welche es sich bezieht, sondern nur als eine hypothetische Fiction betrachten; er kann ungeachtet der vollkommensten Uebereinstimmung zwischen allen Momenten der Spekulation und bisherigen Erfahrung jeder Zeit, wenn es ihm beliebt, noch immer die bequeme Phrase, daſs der Gegenstand der Betrachtung zu einer strengen Theorie noch keineswegs reif genug sey, vorschützen und allemal wenigstens noch auf die Möglichkeit solcher Erscheinungen provociren, die in irgend einer Zukunft der Grundansicht noch irgend einmal widersprechen und sie gänzlich aufheben könnten. Aber wer sich auf diesen Standpunkt stellt, der hebt damit für seine Individualität gerade hin die Bedingung auf, etwas von Innen heraus auf die rechte und allein mögliche Weise zuerkennen, er hat sich selbst bereits wissenschaftlich gerichtet und hat daher auch nur allein Ursache, über sich selbst, nicht aber über andere sich zu beklagen. Denn alles Erkennen ist nur ein Anerkennen, ein Wiederfinden der Ideen in den Erscheinungen; die wissenschaftliche Demonstration, auch in der Form des strengsten mathematischen Calculs, vermag nichts weiter, als nur hinzuweisen auf das Vorhandenseyn dieser Ideen und wem damit nicht dieses Vorhandenseyn innerlich einleuchtet, wer den heiligen Schleier der Isis nicht mit dem geistigen Blicke

durchdringen, sondern ihn mit gemeiner Hand lüften und die Göttliche mit dem leiblichen Auge der Täuschung anschauen will, der ist bestraft genug, dafs er das Göttliche in sich selber nicht besser zu würdigen und anzuwenden vermag.

Eine andere, nicht minder schwache Art und Weise, die Anerkennung einer in mehreren Erscheinungen klar nachgewiesenen Idee dennoch nicht gelten zu lassen oder sie zu umgehen, besteht darin, dafs gesagt wird, die Erscheinungen seyen nicht geeignet, die Realität der Idee zu bestätigen, indem nicht die Idee in den Erscheinungen, sondern umgekehrt nur die Erscheinungen lediglich im Lichte und Nimbus der aus der Luft gegriffenen Idee gesehen werden, und aus den Erscheinungen werde gewöhnlich nur so viel herausgerechnet, als man vorher in sie hinein gelegt habe. Nach dieser Manier steht es z. B. einem Jeden frei, die Naturforscher, welche die Benzenberg'schen Fallversuche als eine Bestätigung der Umdrehung der Erde um ihre Axe betrachten, wegen dieses sehr übereilten Schlusses zur Rede zu stellen, da ja die Congruenz des Calculs und der Erfahrung nichts mehr bestätige, als was nur von Anfang an in die experimentalen Ergebnisse, noch ehe sie einmal da waren, hinein gelegt worden, indem es ja wer weifs welche andere, noch völlig unbekannte Kraft sein könne, die die Kugeln aus der Perpendikulärlinie nach Osten hin treibe, während die Erde völlig regungslos und stabil sich verhalten möge; gerade so wie die diplomatische Tenacität in dem Ideenvermögen des hochweisen und unerschütterlichen Opponenten.

Ich habe unter andern dargethan, daſs ein aufrechter elektromagnetischer Viertelkreis, der sich um seinen Perdendikulärradius dreht, in Berlin und überall, wo die magnetische Inclination nicht geringer als 57° 32′ ist, rotiren müsse, während in Berlin ein Kreisbogen von 115° unter denselben Umständen nicht mehr rotirt, sondern im nördlichen Azimuth in Ruhe bleibt und ein Bogen von 126° 8′ gerade im nordöstlichen oder nordwestlichen Azimuth sich orientirt; daſs ferner der obige elektromagnetische Quadrant unter Breiten, deren magnetische Inclination geringer als 57° 31′ ist, nicht mehr rotiren sondern gleichfalls in irgend einem durch eine mathematische Formel genau bestimmten Azimuth zur Ruhe kommen und z. B. überall, wo die magnetische Inclination 48° 0′ 10″ beträgt, gerad in NO. oder NW., auf dem magnetischen Aequator aber gerade in O. oder W. einspielen müsse. — Es giebt Leute, die durch Kant einen Unterschied zwischen bloſs analytischen und synthetischen Urtheilen zu machen gelernt haben und die dem gemäſs die Nichtanerkennung einer physikalischen Theorie entweder dadurch, daſs sie in den innern Zusammenhang der Demonstration gründlich, mit Tüchtigkeit eingehen und Fehler derselben aufdecken oder wenigstens dadurch, daſs sie Mangel an Uebereinstimmung zwischen den Resultaten und den experimentellen Ergebnissen nachweisen, rechtfertigen zu müssen glauben. Nach der obigen Manier bedarf es indessen dieser beschwerlichen Umstände ganz und gar nicht; alle jene Resultate, sie mögen bewährt seyn oder nicht, sind nach ihr in Absicht

auf das, was sie beweisen sollen, schon von vorn herein gleich bedeutungslos, da sie einem bloſsen logischen Cirkel angehören, der gerade nur so viel herausbringt, als bereits vorher hinein gelegt worden ist.

Die höhere Naturwissenschaft ist ein Theil der Philosophie; das bestreitet niemand, der nicht um Worte streitet; aber gerade von denjenigen Physikern, die, ohne selbst eigentlich zu wissen warum? so ungehalten auf die philosophische Schule sind, welche durch die Naturphilosophie die Physik zum Range einer höheren und würdigeren wissenschaftlichen Disciplin zu erheben vermag, gilt ganz besonders das, was Kant in der Vorrede seiner Prolegomena über das Benehmen gewisser älterer Philosophen seiner Zeit gegen jeden jüngeren, der es nur wagt, eine neue Idee einzuführen und die Unfehlbarkeit älterer Dogmen in Zweifel zu ziehen, auszusprechen veranlaſst wurde. Er sagt: „Ein Zweifel an der Wahrheit von etwas früher bestandenem beleidigt Jedermann, dessen ganze Habseeligkeit vielleicht in diesem vermeinten Kleinode bestehen möchte; und daher mag sich derjenige, so sich diesen Zweifel entfallen läſst, nur immer auf Widerstand von allen Seiten gefaſst machen. Einige werden im stolzen Bewuſstseyn ihres alten und eben daher vor rechtmäſsig gehaltenen Besitzes, mit ihren Compendien in der Hand, auf ihn mit Verachtung herab sehen: andere, die nirgend etwas sehen, als was mit dem einerlei ist, was sie schon sonst irgendwo gesehen haben, werden ihn nicht verstehen und alles wird einige Zeit hindurch so bleiben, als ob

gar nichts vorgefallen wäre, was eine nahe Veränderung besorgen oder hoffen liefse."

Glücklicherweise sind diese: „Einige oder Andere" bei weiten nicht: Alle; aber dennoch befinden sich auch unter den vorurtheilsfreien Physikern, die wenigstens der Naturphilosophie und dem, was ihre Schule offenbart, nicht so grämlich den Rücken zuwenden, noch manche, denen die Idee der Circularpolarität bis dahin nicht vollkommen evident hat werden wollen. Zum Theil mag diefs, wie ich sehr gern einräume, eine Folge der übermäfsigen Kürze und der ganzen Darstellungsform meiner in Gilberts Annalen a. a. O. befindlichen Abhandlung seyn, in welcher die mathematischen und discursiven Entwickelungen in bunter Reihe nur so ineinander gefügt sind, wie die Bedingung des möglichst kleinsten Volumens es vorschrieb. Denn der seelige Gilbert, welcher kein Bedenken trug, elektromagnetische Bagatellen und Spielerein von Ampère und Anderen in grofser Länge und Breite in seine Annalen aufzunehmen, fürchtete durch eine gründliche, etwas ausführlichere Abhandlung über den Gegenstand seinem Publikum mifsfällig zu werden. Mein in ein paar Bogen zusammengedrängter Aufsatz enthält nun zwar so viel, dafs Niemand, dem es zunächst um eine klare und genügende Begründung in der Sache zu thun ist, füglich etwas vermissen kann, wenn er es sich nur mit der gehörigen Aufmerksamkeit und Sorgfalt daraus hervor nehmen will; aber in unserer Zeit, in der man nichts bequem genug haben kann und mit derselben Behaglichkeit zu studiren als zu verdauen begehrt, ist eben

eben dieses mühsame Hervorsuchen und Vergleichen nicht Jedermanns Sache. Dazu kommt nun vollends noch der blinde Lärm, welchen der gute Gilbert am Eingange des Aufsatzes, wegen einer vermeintlich darin enthaltenen Verwechselung des + E und — E Stroms machte, wodurch er Lesern und Recensenten, die nicht schon an der Kürze und den mathematischen Formeln an sich einen Anstofs nahmen, die Lust, sich weiter mit der Sache zu befassen, vollends verleiden mufste und so ist Alles geschehen, den Posten, auf welchen das Ganze damals gestellt worden, von Anfang an zu einem verlornen zu machen. Eine meiner nächsten Arbeiten soll es daher seyn, in einem selbstständigen Werke, aus dem reinen Gesichtspunkte der Circularpolarität eine ausführliche Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen insonderheit, zu welcher für das Detail in meinem Buche über den Prozefs der galvanischen Kette kein Raum vorhanden war, zu liefern, worin das theoretische und experimentale, von dem mathematischen gesondert, so fafslich als möglich dargestellt werden soll. Bis es mir vergönnt ist, diefs Vorhaben auszuführen, wird es aber nicht undienlich seyn, an diesem Orte einstweilen noch einmal die Hauptmomente zu dem reinen Verständnisse des Wesens der Circularpolarität zur Sprache zu bringen, da ihre Nichtbeachtung selbst bei ausgezeichneten Physikern, in den Vorstellungen über das Ursachliche gewisser allgemein bekannter elektromagnetischer Erscheinungen ganz offenbare Mängel und Irrthümer erzeugt hat, die, indem einer sie dem andern nachspricht oder nach

Umständen auch noch recht geflissentlich hervorhebt, immer weiter verbreitet werden und daher nicht früh genug, als solche bemerklich gemacht werden können. Ich will dieses aber so thun, daſs ich allgemein verständlich werde, auch solchen Lesern, die ausser Zusammenhang mit meinen bisherigen Darlegungen sind, und muſs daher zum Voraus um Entschuldigung bitten, wenn hie und da etwas vorkommt, was ich schon sonst irgendwo gesagt habe.

Es sey, in Fig. 1, a b eine gemeine Magnetnadel, die in a ihren Nordpol hat, d. h. diejenige Thätigkeit, welche gleichartig mit der südlich tellurischen ist und von der nördlichen Thätigkeit der Erde, als der ungleichartigen, angezogen wird. Die magnetischpolare Thätigkeit der nördlichen Hälfte der Erde und die mit ihr gleichartige in jedem Magneten bezeichne ich, eben so wie Steffens, mit — M; also hat der Magnet a b in a sein + M und in b sein — M. (In meinem Prozeſs der galvanischen Kette habe ich bewiesen, daſs — E und dieses — M gleiche Thätigkeitsrichtungen — keineswegs gleiche Thätigkeiten — seyen und daher ist die Bezeichnung beider durch dasselbe Vorzeichen, eben so wie bei + E und + M, wohl begründet.) Es sey die Nadel a b in der Ebene der Zeichnung an dem Hebelarme c d um c im Kreise beweglich. Wir wollen von der Einwirkung des Erdmagnetismus auf die Nadel abstrahiren und die tellurische Sollicitation einstweilen als nicht vorhanden betrachten. Nähert man nun der Mitte von a b einen andern Magnet e f, dessen + M in e ist, so wird dieſs letztere das

+M des a abstofsen und das — M des b nach derselben Richtung anziehen und die ganze Nadel ab wird fortgetrieben werden, bis statt der anfänglichen, gleichzeitig abstofsenden und anziehenden Thätigkeit die von beiden Extremen a und b aus nach e hin, so wie von e aus nach a und b hin gleichmäfsig wirksam war, jetzt nur eine überwiegend einseitig anziehende Thätigkeit des — M von b aus und und des +M von e aus die Nadel in der Seitenstellung m festhält, während die aus der gröfseren Entfernung schwächer wirkende abstossende Thätigkeit des + M von a aus, gegen das +M in e jene Anziehung nur etwas vermindert, indem sie der Nadel a b mit dem Extrem b dem anziehenden e nicht unmittelbar gegenüber sondern nur mehr oder weniger seitwärts desselben zu treten erlaubt. Wird nun der Stab e f ganz zurückgezogen und darauf der Nadel in m abermals in einer Lage p q, so wie das erste mal, genähert, so wird die Nadel aus demselben Grunde, in derselben Richtung, wie vorhin fortgetrieben und gegen p q aufs neue in der Seitenstellung o festgehalten. Aus dieser kann sie durch behutsame Entfernung des Stabes aus der Lage p q und gehörige Annäherung desselben an ihre Mitte abermals in eine neue Seitenstellung und so successiv durch den ganzen Umfang des Kreises, so oft man will, herum getrieben werden. Wenn man aber, da die Nadel noch in der Lage a b war, in e f und p q zu gleicher Zeit ein paar gleiche Magnetstäbe gelegt hätte, in der Erwartung, dafs die durch den Stab e f nach m getriebene Nadel nun auch so fort durch den bereit liegenden Stab p q

continuirlich bis in o geführt werden möchte, so wäre das eine verfehlte Absicht, weil alsdann das + M des Stabes p q, indem es gleichzeitig mit e f wirkt, durch seine einseitig und überwiegend abstoſsende Thätigkeit auf das + M in á, der Nadel a b gar nicht einmal mehr den Fortschritt bis vollständig in die Lage m hin erlaubt, sondern sie wird jetzt nur eine Mittelstellung zwischen den beiden Stäben e f und p q annehmen, und in dieser fest gehalten werden. Noch weniger kann vollends die Rede davon seyn; durch mehrere zugleich in bestimmten Abständen und Lagen ringsherum in Bereitschaft gelegte Magnetstäbe dieselbe Nadel in eine continuirliche Kreisbewegung zu versetzen, da sie schon in der Nähe der beiden ersten Stäbe unverrückt an einer und derselben Stelle festgehalten wird.

Wir wollen jetzt aber, statt der gemeinen Magnetnadel a b, an den um c beweglichen Hebelarm c d in d einen cylindrischen Elektromagneten befestigen, dessen Axe auf der Horizontalebene der Zeichnung sey, so daſs Fig. a, der Kreis in n den Durchschnitt des beweglichen Elektromagneten mit der Horizontalebene vorstellt. Bringen wir an das untere Axenextrem desselben + E, an das obere — E der galvanischen Kette und nähern den Magnetstab e f, mit seinem + M gegen a b gerichtet, so wird der bewegliche Leiter, in derselben Richtung wie vorhin die Nadel, nach m hin getrieben. Nähert man ihm in dieser Stellung abermals einen Magnetstab p q mit seinem + M, so wird er durch ihn in derselben Richtung wie vorhin weiter nach o getrieben, und so fort. Wir haben bis dahin

also ganz dieselben Erscheinungen, wie bei jenem Versuche mit der Magnetnadel a b in Fig. 1, und müssen entweder mit Ampère alle Eigenthümlichkeit der magnetischen Thätigkeit als solcher gänzlich aufheben und vernichten, oder zugestehen, daſs hier so gut wie dort der Magnetismus in seiner wahrhaften, specifischen Natur das eigentlich thätige Princip sey. Die erstere Annahme ist für einen jeden, der sich von einer naturgemäſsen Anschauung der Erscheinungen nicht auf eine gewaltsame Weise entfernen will, schon durch sich selbst bis ins innerste widerlegt, ausserdem sind von mir Widersprüche, zu welchen sie führt und offenbare Ungereimtheiten derselben aufgezeigt worden, die auch äusserlich ihre absolute Unzulässigkeit in der Wissenschaft darthun. Es bleibt also nur die Ansicht übrig, daſs der bewegliche Leiter, eben so wie der Stab e f, mit reell magnetischer Thätigkeit wirksam sey und daſs er folglich, weil er durch e f gerade so wie vorhin die Nadel a b in Fig. 1 bewegt wird, auch eben so wie diese auf der Seite von a in Fig. 2 sein + M und auf der Seite von b sein — M haben müsse. Dieſs bestätigt sich zugleich dadurch, daſs wenn für hinlängliche Intensität der Erregung des beweglichen Leiters gesorgt ist, eine auf seiner Oberfläche von b durch δ nach a geführte und bei a abgehobene Stahlnadel ein — M, hingegen von a durch δ nach b geführt und bei b abgehoben ein + M auf dem gestrichenen Ende empfängt, wie es seyn muſs, wenn der magnetische Bogen a δ b in a sein + M und in b sein — M hat.

Aber dieses + M und — M des beweglichen

Leiters können schon a priori unmöglich fixirte, abgegränzte Pole seyn, wie sie es an der Nadel a b in Fig. 1 sind; denn aus welchem Grunde sollte, zumal an dem Umfange eines Cylinders, der mit seiner Axe die Kette schliefst, und auf dessen Axe alle Punkte seines Umfangs eine und dieselbe Beziehung haben, vorzugsweise an dieser Stelle nur eine fixirte Nordpolarität, an jener eine fixirte Südpolarität statt finden? In der That sehen wir alle Erscheinungen, die wir bis jetzt gehabt haben, sich auch nicht im mindesten ändern, wenn wir, während alle übrigen Bedingungen dieselben bleiben, den beweglichen Leiter um seine Axe drehen, so dafs z. B. die Punkte d und δ ihre Stelle miteinander verwechseln. Das Quantitative und Qualitative der Bewegung des Leiters in der Wechselwirkung zwischen ihm und dem Stabe e f bleibt sich durchaus gleich, welcher Theil seines Umfanges auch dem letzteren zugewandt werden möge; jeder Punkt dieses Umfangs ist, dem e f gegenüber, von der Seite des a her mit + M und von der Seite des b her mit — M thätig, und jeder Punkt dieses Umfangs hat also zwei entgegengesetzte Seiten auf denen er entgegengesetzte magnetische Thätigkeit zeigt. Der in a befindliche Punkt des Leiters hat so auf der Seite, mit welcher er anfänglich nach e hinwirkte, ein + M; drehen wir aber den Cylinder um seine Axe, so dafs derselbe bisher in a befindliche Punkt jetzt in b kommt, von wo aus er dem e seine andere Seite zuwendet, so zeigt er von dieser Seite nur ein — M, und dasselbe gilt von jedem Punkte im ganzen Umfange des Leiters.

Der magnetische Zustand des Letzteren kann dem gemäſs zuvörderst ganz füglich so aufgefaſst werden: Jeder Punkt im Umfange jedes auf die Axe senkrechten Durchschnittes des Leiters, (überhaupt, wie es der Calcul bis jetzt ganz gut bestätigt hat, jeder Massenpunkt des Leiters in der Fläche eines solchen Durchschnittes) ist nach entgegengesetzten Richtungen in der Ebene des Durchschnitts auch mit entgegengesetzter magnetischer Polarität thätig. Legt man nämlich in Gedanken durch die Axe des Leiters und irgend einen Punkt a seiner Oberflächt (oder seiner Masse) eine Ebene, so ist der Punkt a jedesmal nach der einen Seite dieser Ebene hin mit + M und nach der entgegengesetzten hin mit — M thätig. Nach welcher von beiden Seiten hin die eine oder die andere Polarität wirksam sey, läſst sich am bestimmtesten so angeben: Man versetze sich selbst in Gedanken *in die Axe* des Leiters, mit den *Füſsen* an + E, mit dem *Kopfe* an — E, so hat man immer *vor sich zur Rechten* + M, *zur Linken* — M.

Jeder Massenpunkt des Leiters kann also als ein unendlich kleiner Magnet betrachtet werden, der in der Ebene eines Querdurchschnittes senkrecht auf der durch ihn und die Axe des Leiters gelegten Ebene liegt, von dem man bei jener Stellung stets den Nordpol oder + M zur Rechten, den Südpol oder — M zur Linken hat und der ganze Leiter ist dem gemäſs als eine Zusammensetzung von unendlich vielen Differenzial- oder Molecularmagneten der Art anzusehen, die in jedem einzelnen Quer-

schnitte theils mit ungleichnamigen Polen in Kreisen nacheinander, theils mit den gleichnamigen Polen nebeneinander gelagert sind, wie Fig. 3 ein schematisches Bild eines solchen Querschnittes darstellt, und die endlich noch in den verschiedenen Querschnitten mit den gleichnamigen Polen übereinander geschichtet sind.

Aber bei dieser einseitigen, atomistischen Vorstellungsweise darf man nicht stehen bleiben. Der Kreis ist kein Polygon aus unendlich vielen Seiten zusammengesetzt, sondern von innen heraus ein mit Einheit, in einem Gusse erzeugtes Ganze höherer Art, das nur durch eine particuläre Ansicht in das Gebiet der geradlinigen Construction herabgezogen wird und selbst eine Anzahl gemeiner Magnete, die theils mit den ungleichnamigen Polen nacheinander, theils mit den gleichnamigen neben und übereinander in Berührung gebracht sind, bildet nur einen einzigen Magneten mit zwei und nicht mehr Polen. So ist auch unser Leiter, wenn er rein und in der Integrität seiner Wirkung angeschaut wird, ein einziger Magnet, mit nicht mehr als zwei Polen, die aber bei ihm, und darin liegt sein generischer Character als Elektromagnet, nicht, so wie bei einem gemeinen Magneten, örtlich, durch einen bestimmten Raum, sondern einzig und allein nur durch die Richtung auseinander gehalten sind. Die beiden polaren Thätigkeiten sind rings herum, von allen Punkten des Leiters zugleich, nach entgegengesetzten Seiten in Tangentialrichtungen wirksam, nämlich wenn der bisherigen Annahme gemäfs das + E an das untere Extrem des Leiters

gebracht ist, so ist ringsherum das + M in der Richtung b a g h und — M in der Richtung a b h g thätig. Die entgegengesetzten Richtungen der respectiven Polaritäten finden statt, wenn + E an das obere Extrem des Leiters tritt. In jedem gemeinen Magnete ist vollkommen eben so das + M in allen Punkten desselben in der Richtung von dem einen bis zum andern Extrem und eben so das — M in der entgegengesetzten Richtung wirksam, nur sind die sich durchdringenden Thätigkeiten mit der begränzten Masse an den Extremen gehemmt und erscheinen an ihnen im Maximum der Intensität; am Umfange des Elektromagneten aber, und zwar am prismatischen, pyramidalen und sphärischen nicht minder wie am cylindrischen, greifen dieselben Thätigkeiten im schrankenlosen Kreislaufe ungehemmt durcheinander, ohne daſs ein solches einseitiges, locales Uebergewicht derselben irgendwo statt fände; sie sind unverkennbar auf das allerentschiedenste ausgesprochen, aber sie offenbaren sich nicht in einzelnen fixirten Polen, sondern sind am ganzen Umfange des Elektromagneten durchaus gleichmäſsig vertheilt. Ausnahmen von dieser gleichmäſsigen Vertheilung können allerdings durch unverhältniſsmäſsige Ausdehnung der Masse des Leiters nach gewissen Dimensionen, z. B. durch eine sehr beträchtliche Ausdehnung in die Breite im Verhältniſs zur Dicke, statt haben, wie darüber bereits mehrere Beobachtungen vorhanden sind, die aber nur als Modificationen der Grundform der Erscheinung zu betrachten und als solche sehr füglich aus ihr abzuleiten sind.

In der Regel ist also jede Querzone am Umfange des Elektromagneten und der ganze Umfang desselben als eine in sich zurücklaufende Magnetnadel anzusehen, deren Breite gleich der Höhe der jedesmaligen Zone oder des ganzen Umfanges und in welcher die polaren Thätigkeiten an den vereinigten Stellen sich so gut wie an jeder andern Stelle durchdrungen und am ganzen Umfange folglich eine durchaus gleichmäſsige Vertheilung gewonnen haben. Man hat gemeint, daſs mit einer solchen Vertheilung zugleich eine gegenseitige Vernichtung der Thätigkeiten verbunden seyn müsse und sich dabei noch auf das Miſslingen derjenigen Versuche, welche die Darstellung gemeiner Circularmagnet beabsichtigten, berufen. Aber diejenigen, welche so urtheilen, betrachten den Gegenstand aus einem bloſs mechanischen Gesichtspunkte, sie sehen den Elektromagneten nur als ein gesondertes Individuum und scheinen zu vergessen, daſs er jedesmal einer in sich durch und durch lebendig thätigen galvanischen Kette als lebendiges Organ angehört. Wo ein von aussen her gegebenes, abgeschlossenes Maaſs entgegengesetzter Kräfte zum Gleichmaaſs der Vertheilung gelangt ist, da tritt die mechanische Ruhe ein, aber im organischen Prozeſs der Kette wird in jedem Augenblicke der von innen genährte Trieb zur Thätigkeit und mit ihm nach entgegengesetzter Richtung die polare Reaction der Masse immer von neuem angefacht und der Gegensatz beider stralt von Innen heraus nach Aussen aus allen Punkten der Masse lebendig und kräftig hervor.

Die chemische Gesamtaction der geschlossenen

galvanischen Säule steht vollkommen eben so unter dem Typus der Circularpolarität, wie die Thätigkeit des Elektromagneten, der nur ein Theil von ihr ist; im geschlossenen Zustande derselben giebt es eben so wenig einen fixirten Pol der Oxydation und Hydrogenisation, sondern nur eine durch den ganzen in sich zurücklaufenden anfangs- und endlosen Kreis ihrer Wirksamkeit fest und unabänderlich befolgte Richtung der Oxydationsthätigkeit von der einen und der Desoxydationsthätigkeit von der andern Seite, so daſs jeder durch seine Natur theilnahmsfähige Körper, der an irgend einem Punkte in diesen Kreis eintritt, auf seiner der Oxydationsrichtung dargebotenen Seite oxydirt, auf der entgegengesetzten Seite desoxydirt wird. In meinem Prozeſs der galvanischen Kette habe ich gezeigt, daſs das + M und — M des Elektromagneten und der ganzen Kette eben nichts anders seyen, als gerade nur diese manifestirten polaren Tendenzen der Oxydation und Desoxydation und warum sie eine solche gegen den longitudinalen Umfang der Kette transversal hervortretende Richtung haben; wie denn überhaupt + M und — M sowohl als + E und — E nichts als die durch Anziehung und Abstoſsung versichtbarten polaren Tendenzen des sich regenden chemischen Prozesses bilden, so daſs diese Tendenz im elektrischen Gegensatze als eine individuelle, von Aussen nach Innen, bei noch ungeschlossener Kette, im magnetischen Gegensatze aber als eine universale von Innen nach Aussen, bei schon geschlossener Kette, (und aller Chemismus ist Thätigkeit einer galvani- Kette) hervortritt; weshalb auch das + E und — E

noch in getrennten, nicht durch Continuität der Masse verbundenen Körpern, das + M und — M hingegen niemals anders als nur in der Continuität einer und derselben Masse einander gegenüber zu treten vermögen, während zugleich die magnetischen Wirkungen bei weitem geistiger und durchdringender sind, als die elektrischen.

Die Bewegungen welche der Elektromagnet in Fig. 2 im Conflict mit dem Magnetstabe gezeigt hat, waren bisher von denen der Nadel in Fig. 1 nicht verschieden. Aus der Ansicht hingegen, welche wir über den Zustand der Vertheilung des Magnetismus an diesem beweglichen Leiter gewonnen haben, geht nun auch zugleich eine neue und höchst interessante Phänomenologie hervor, die von derjenigen welche ein gemeiner Magnet nur zu zeigen vermag, durchaus verschieden ist. Lassen wir nämlich, während der bewegliche Verticalleiter der Fig. 2 noch in n sich befindet, mit dem Stabe e f zu gleicher Zeit noch den Stab p q auf ihn wirken, so treibt zuvörderst, wie wir wissen, das + M in e f, abstoſsend auf das + M in a und anziehend auf das — M in b wirkend, den Leiter aus n nach m hin an. Wäre nun das + M in a fixirt, so würde der Stab p q mit seinem + M der Impulsion hemmend entgegen wirken und der Leiter würde nicht über den Stab p q hinaus kommen, sondern, so wie die Nadel a b in Fig. 1, zwischen beiden Stäben fest gehalten werden. Daſs aber die Polarität in a so wenig als in irgend einem andern Punkte am Umfange des Leiters fixirt ist, geht nächst den obigen Argumenten zugleich aus einem, zuerst von See-

beck zu Begründung der Circularpolarität angestellten Versuche augenscheinlich hervor. Streicht man nämlich eine Stahlnadel auf der Oberfläche des Elektromagneten in der Richtung b δ a und hebt sie in a ab, so hat die gestrichene Spitze — M erhalten, zum Beweise dafs die Stelle a, durch δ nach b hin, mit + M thätig ist; streicht man hingegen eine solche Nadel in der Richtung b d a und hebt sie ebenfalls in a ab, so findet man in der gestrichenen Spitze ein + M, zum Beweise dafs, dieselbe Stelle a in der entgegengesetzten Richtung durch d nach b hin mit — M thätig ist. — Während nun einerseits der Stab e f den Theil a b, andererseits der Stab p q den Theil a g vom Umfange des beweglichen Leiters mit seiner Wirkung bestreicht, ist dieselbe Stelle, welche von a her in Bezug auf b nach e hin mit + M thätig ist, in Bezug auf g nach p hin mit — M thätig und g ist wiederum für p mit + M thätig; der Theil a g ist eben so wohl links in a südpolar, rechts in g nordpolar, wie a b links in b südpolar, rechts in b nordpolar ist, und so wird dieser Theil a g durch das + M in p, zwar mit einer anfänglich nur geringen Seitenkraft, aber dennoch in demselben Sinne wie a b durch das + M in e, und zwar immer stärker, je weiter der Leiter aus n nach m hinrückt, angetrieben, bis er vollends in m angelangt, von dort aus weiter nach o geführt wird. Hat man nun auch, o gegenüber, den Stab t v und an der erforderlichen Stelle in der Peripherie des Kreises um c überall noch mehr Magnetstäbe in gehöriger Lage in Bereitschaft, so wird der bewegliche Leiter auf dieselbe Weise rings

herum getrieben und durchläuft unablässig, so lange die Thätigkeit der Kette seiner Erregung die erforderliche Intensität giebt, die nämliche Kreisbahn in derselben Richtung n o s w, wenn, wie bisher, sein unteres Extrem mit der + E Seite, sein oberes mit — E, hingegen in der Richtung n w s o, wenn sein oberes Extrem mit + E, sein unteres mit der — E Seite der Kette verbunden ist.

Wie der Elektromagnet durch den Magnetstab angetrieben wird, nach denselben Gesetzen setzt er selbst wieder unter manigfachen Bedingungen gemeine Magnete oder Magnetnadeln in Bewegung und eben so wird er auch durch einen einzigen aus dem Mittelpunkte c der Kreisbahn mit + M oder — M wirkenden Magnet beständig ringsumher getrieben. Eine solche continuirliche in sich zurückkehrende Bewegung wäre nicht möglich, wenn es im Umfange des Elektromagneten fixirte Pole gäbe; sie ist als constante Erscheinung ohne eine klare Anschauung der Circularpolarität unbegreiflich. Daher wird da, wo diese Anschauung fehlt, das Gerede über die Dunkelheit des Gegenstandes, und über die Unzeitigkeit der Entwickelung einer genügenden Theorie für denselben, nicht aufhören, da hingegen wo sie lebendig und klar geworden, ist das räthselhafte Dunkel in den elektromagnetischen Bewegungen durch sie eben so, wie die scheinbare Verwirrung in den Bewegungen der Himmelskörper durch die Copernicanische Ansicht, verschwunden und es bedarf zur Ausbildung einer gesunden Theorie, die in demjenigen was nur bis jetzt geleistet ist, schon in einer Consequenz und Stärke vorhanden ist,

von der die bequemen Obſcuranten keine Ahndung haben, bloſs noch eines klaren, besonnenen Urtheils über dasjenige, was das Experiment zeigt und des mathematischen Calculs.

Alle bis jetzt im Gebiet des Elektromagnetismus bekannten Phänomene gehen so rein und mit einer solchen Eleganz aus der Circularpolarisation hervor, daſs es offenbar die eigentliche Bedeutung dieses fruchtbaren Princips verkennen und ihm ungetreu werden heiſsen würde, wenn man ausser ihm noch andere Bestimmungselemente zur Construction der Erscheinungen postuliren und in sie hinein legen wollte. So erklärt Seebeck die Ostwestrichtung des bekannten elektromagnetischen Ringes, auch in seiner neuesten Abhandlung über Thermomagnetismus, noch dadurch, daſs er den Magnetismus am innern Umfange des Ringes stärker als den am äusseren setzt und den Ring, in Folge dieses magnetischen Uebergewichts seiner inneren Seite, förmlich so, als wenn er auf der einen Seite nordpolar, auf der andern südpolar wäre, vom Erdmagnetismus anziehen und richten läſst. Ich bin völlig davon entfernt, gegen diesen würdigen, innigst verehrten Naturforscher, dessen Tiefblick wir die herrlichsten und gröſsten Entdeckungen nach so vielen Seiten hin zu verdanken haben, hier polemisiren zu wollen; ich habe nur den Zweck, die einfachere Ansicht als unmittelbare Enunciation der Thatsachen zu rechtfertigen und um so mehr, da die früheste Begründung der Circularpolarisation durch entscheidende Versuche ebenfalls Herrn Dr. Seebeck gehört; nur nachzuweisen, wie sie einzig und allein

allen Erscheinungen auf das einfachste und evidenteste genüge und schon dadurch jedes anderweitige Erklärungsmoment gerade hin ausschliesse.'

Dafs der Magnetismus im innern Umfange eines elektromagnetischen Ringes stärker als auf dem äusseren Umfange sey, ist aus haltbaren rationalen Gründen bis jetzt auf keine Weise dargethan. Will man als Beweis für die Behauptung anführen, dafs der Magnetismus des äusseren Umfanges irgend wie durch den des innern geschwächt werde, so steht dem direct entgegen, dafs alsdann auch eben so der Magnetismus des innern Umfangs durch den des äussern geschwächt und mithin jedenfalls ein Gleichmaafs der Thätigkeit auf beiden Seiten bleiben müsse. Dagegen ist es gewifs, dafs das Experiment bei weitem in den meisten Fällen, wenn man eine Vergleichung zwischen der Intensität der Wirkung des innern und äussern Umfanges am elektromagnetischen Ringe anstellt, zur Entscheidung für ein beträchtliches Uebergewicht auf der Seite des ersteren sehr leicht verleiten kann; aber dieses Uebergewicht ist nur scheinbar. Wenn z. B. in Fig. 4, e f s t ein elektromagnetischer Ring ist und die Nadel a b in der Ebene desselben seinem äusseren Umfange genähert wird, so wird die Gröfse ihrer Abweichung hauptsächlich nur durch das Integral der Wirkung des, durch die Tangenten von a aus, begränzten Bogens e h f bestimmt; alle übrige Theile des Kreises, ausser dem Bogen e h f, sind durch den letzteren für den Punkt a gedeckt und können gar nicht, oder nicht beträchtlich auf ihn wirken, so lange a in der Ebene des Ringes bleibt

bleibt, oder sich nicht beträchtlich von ihr entfernt. Wenn aber dieselbe Nadel in der Ebene des Ringes und innerhalb seines Umfanges dem letzteren, z. B. in l m, eben so nahe, als vorhin der Aussenseite gebracht wird, so wirken alle Punkte des ganzen innern Umfangs vereinigt und ungehindert auf die Nadel, so daſs das Integral ihrer Wirkung ungleich gröſser und die Abweichung der Nadel in dieser Lage bei weitem stärker als in der Lage a b seyn muſs. Eben so ist die Bewegung des Ringes, in welche er durch einen Magnetstab versetzt wird, viel lebhafter bei der Annäherung des letzteren an seinen innern als an seinen äusseren Umfang. Die Wirkung des innern Umfangs scheint daher gröſser als die des äussern zu seyn, sie ist es aber in der That nicht, weil die äusserlichen Bedingungen, unter welchen die Wirkungen in beiden Fällen erfolgen, nicht bloſs durch den Abstand der Nadel oder des Magneten vom Umfange des Ringes bestimmt werden und weil sie, auch wenn dieser Abstand völlig gleich ist, doch höchst verschieden, nämlich für die innere Wirkung in den meisten Fällen ungleich vortheilhafter als für die äussern seyn können. Man hat es in allen diesen Fällen immer nur mit extensiv gröſsern Summen der thätigen Kräfte, nicht mit intensiv stärkeren Kräften zu thun; von dem letzteren Unterschiede aber kann nur die Rede seyn, wenn die Wirkung des Erdmagnetismus auf den Ring aus einer vermeintlich stärkeren magnetischen Thätigkeit seines inneren Umfangs erklärt werden soll; denn der Erdmagnetismus wirkt, wie aus einem unendlich entfernten Punkte, niemals so einseitig wie ein Magnet

aus endlicher Entfernung bald auf einen kleineren, bald auf einen gröfseren Theil des Umfanges, sondern ist aus allen und gleich viel Punkten des innern und äussern Umfanges des Ringes zugleich thätig. — Soll also über das Verhältnifs der Intensität der magnetischen Wirksamkeit am innern und äussern Umfange des Ringes entschieden werden, so darf das Resultat nicht aus den gewöhnlichen Beobachtungen genommen, sondern nur unter Umständen gefolgert werden, in welchen die äusserlichen Bedingungen auf beiden Seiten entweder gleich gemacht oder wenigstens ihrem Verhältnisse nach vorher bestimmt worden sind; welches nicht füglich anders als mit Hülfe des Calculs geschehen kann und in diesem Falle wird sich nur immer von neuem dasjenige bestätigen, was in der That durch Rechnung und Versuche bereits mittelbar bewährt worden ist, dafs nämlich die Intensität des Magnetismus am innern Umfange des Ringes um nichts beträchtliches gröfser als diejenige des äussern Umfangs seyn könne. Es wäre durchaus unmöglich gewesen, dafs die theoretischen Ergebnisse des Calculs, der eine solche Differenz, eben weil kein reeller Grund dazu vorhanden ist, gar nicht angenommen hat, durch die experimentelle Erfahrung in solchem Grade, als es wirklich geschehen ist, hätten bestätiget werden können, wenn dessen ungeachtet aus irgend einer unbegreiflichen Ursache die Innenseite des Ringes einen beträchtlich stärkeren Magnetismus als seine Aussenseite haben sollte.

Wir wollen, um uns den eigentlichen Grund der Ostwestrichtung des elektromagnetischen Ringes recht klar zu machen, noch einen Augenblick zur

Betrachtung unsers verticalen elektromagnetischen Leiters in Fig. 2 zurückkehren. Der Leiter sey in der Lage m vor dem Stabe p q und rechts und links zur Seite desselben liegen die Stäbe e f und t v. Wenn das untere Axenextrem + E hat und die magnetische Polarität des Leiters also die bisher vorausgesetzte, in der Figur angedeudete ist, so wird der Leiter durch den Stab p q und zugleich durch die Seitenwirkung der beiden Stäbe e f und t v, auf die oben deutlich gewordene Weise, aus m nach o und noch weiter über o hinaus getrieben. In Bezug auf den Stab e f erscheint diese Bewegung als eine Abstoſsung, in Bezug auf t v als eine Anziehung, in Bezug auf p q als keines von beiden, oder als Anziehung und Abstoſsung zugleich. Nichts desto weniger aber ist das qualitative Verhältniſs der Wirkung aller drei Stäbe auf den Elektromagneten völlig ein und ebendasselbe; ein jeder Stab wirkt auf einen bestimmten Theil vom Umfange des Leiters, für einen jeden Stab ist dieser von seiner Wirkung bestrichene Theil des Umfangs auf der linken Seite mit — M, auf der rechten mit + M thätig, und durch jeden Stab wird der Leiter folglich von der linken Seite her durch eine anziehende und nach der rechten Seite hin durch eine abstoſsende Wirkung fort getrieben. Die Wirkung des Stabes e f ist also keineswegs eine bloſse Abstoſsung und die von t v eben so wenig eine bloſse Anziehung, sondern eben sowohl wie die von p q eine Anziehung und Abstoſsung zugleich. Wenn wir die Bewegung des Leiters aus m nach o hin in Bezug auf e f nur als eine Abstoſsung und in Bezug auf

t v nur als eine blofse Anziehung nehmen, so ist die Betrachtungsweise einseitig, weil wir dabei nur einen Theil der Bewegung ausser seinem wahren Verhältnifs zum Ganzen der Bewegung ins Auge fassen; dieses Ganze der Bewegung ist eine Rotation und in diesem Ganzen ist der Gegensatz einer einseitigen Abstofsung und Anziehung auch so fort und eben so gewifs aufgehoben, so gewifs es ist, dafs im Umfange eines Kreises kein Punkt von irgend einem andern sich zu entfernen vermag, ohne dafs diese relativ als Entfernung gesetzte Bewegung nicht auch absolut zugleich, eo ipso, eine Annäherung desselben Punkts nach jenem andern hin sein sollte.

Bei allen elektromagnetischen Erscheinungen, ohne Ausnahme, ist diese Seite ein Hauptcharacter der Phänomenologie und da wo sie entstellt, verdrängt, verdeckt oder nur übersehen wird, ist an keine Klarheit und Bestimmtheit der Ansicht zu denken. Kein Elektromagnet wird durch eine zweite magnetische Thätigkeit ausser ihm blofs von einer Seite her angezogen, oder blofs abgestofsen; die scheinbare Anziehung ist jedesmal, mit demselben Rechte, mit welchem sie als Anziehung gesetzt wird, auch zugleich als eine Abstofsung zu betrachten, und umgekehrt; die Bewegung ist, wie die Bewegung der Himmelskörper, unter allen Umständen schlechthin das Resultat der Anziehung und Abstofsung zugleich; sie ist Entfernung und Annäherung in einem und demselben Zuge, sie will niemals blofs nach dem einseitigem Schema der geraden, sondern nach dem der Kreislinie aufgefafst seyn;

sie ist jedesmal eine Rotation, entweder durch den ganzen Kreis, durch die ganze Curve oder irgend einen Bogen derselben.

Daher ist die Faraday'sche Ansicht, welche die Tendenz zur Rotation als Princip der elektromagnetischen Erscheinungen aufgefafst hat, dem Wesentlichen des Gegenstandes näher als irgend eine andere ausser der Circularpolarisation getreten; aber sie ist noch nicht der Kern der Phänomenologie, sondern immer nur noch die Ansicht von einer Seite, wenn gleich von der wichtigsten und am meisten characteristischen Seite der Erscheinungen. Die Idee der Circularpolarisation bietet vollkommen dieselbe Ansicht, aber noch ungleich mehr dar; sie schaut den Gegenstand von Innen, von der Axe aus, in seinem ganzen Umfange und nach seinen wahrhaften Verhältnissen an, sie ist das naturgemäfse Panorama, die unmittelbarste Enunciation des Wesens seiner Phänomenologie. Meine hiesigen Freunde wissen es, dafs sobald ich mit den elektromagnetischen Erscheinungen mich zu beschäftigen begonnen und die Circularpolarität als die allgemeine Norm derselben erfafst hatte, ich auch über die Möglichkeit elektromagnetischer Rotationsbewegungen im Klaren war und eben weil ich die experimentale Darstellung als entschieden betrachtete, sie theils nur beiläufig, theils aber auch in Absicht auf den Grad der Vollkommenheit und Vollständigkeit der experimentalen Bedingungen zu eigensinnig behandelte. Hätte ich mich an dem über die Gebühr erhobenen Versuch von Faraday, in welchem ein winziges Drathstückchen um einen

magnetisirten Eisendrath herum getrieben wird, begnügen lassen, so hätte ich ihn geben können, lange zuvor ehe bei uns von den Beschäftigungen der Ausländer mit dem Gegenstande die Rede war; ich wollte aber in der Art, wie ich bereits in meinem früheren (in der Isis erschienenen) Aufsatze über Elektromagnetismus von der Sache gesprochen habe, eine Rotation zu Stande bringen, in welcher eine Kugel oder ein Cylinder von dünnem Metallblech durch einen Magnet im Kreise und zugleich um seine eigene Axe herumgetrieben wird. In dieser, besonders durch die Bedingung der Axendrehung sehr erschwerten Form ist der Versuch noch nirgend ausgeführt worden; bald nachdem die Rotationsversuche vom Auslande her bei uns bekannt geworden waren, habe ich ihn aber als eine Spielerei aufgegeben, um die Kosten, welche seine Ausführung erfordern würde, auf reellere experimentale Zwecke zu verwenden.

Der elektromagnetische Ring wird bekanntlich durch den Erdmagnetismus allemal so gerichtet, daſs diejenige Seite desselben, deren oberes Ende mit dem — E Pol der Kette verbunden ist, sich in Westen - die andere, deren oberes Extrem + E. hat, sich in Osten stellt, wie es in Fig. 4. angedeutet ist, und über das Ursachliche dieser Orientirung ist Rechenschaft zu geben. —

Nähert man einen Magnetstac mit seinem — M

a) dem äuſsern Umfange des Ringes

α) von Norden her, so erfolgt scheinbar Abstoſsung des Ringes.

β) von Süden her, so erfolgt scheinbar Anziehung des Ringes.

b) dem innern Umfange des Ringes

α) von Norden her, so erfolgt scheinbar Anziehung des Ringes.

β) von Süden her, so erfolgt scheinbar Abstofsung des Ringes.

Wäre nun 1) diese Anziehung und Abstofsung nicht scheinbar sondern reel, so müfste der Ring wirkliche, fixirte Pole, wie eine Magnetnadel, auf beiden Seiten seiner Ebene haben und die Pole des äufsern Umfangs müfsten denen des innern gerade entgegengesetzt liegen.

Dann müfsten ferner 2) da der Erdmagnetismus von Norden her, eben so wie der im Experiment gebrauchte Magnetstab, mit — M thätig ist, die Pole und der Magnetismus des innern Umfangs stärker als am äufsern Umfange seyn, damit die Abstofsung des äufsern Umfanges durch die Anziehung des innern überwunden und die Stellung des Ringes die erfahrungsmäfsige würde.

Hierin läge nun, wenn man die analytische Demonstrationsform in eine synthetische verwandelte, die gesuchte Erklärung, sobald die fraglichen Bedingungen in 1 und 2 in der That constatirt wären; aber diese Constatirung ist nicht möglich. Die Anziehung und Abstofsung des Ringes ist eben so relativ, er hat eben so wenig fixirte Pole, als es bei dem oben von uns betrachteten verticalen Leiter der Fall ist; und der Magnetismus seiner innern Seite hat eben so wenig das Uebergewicht über den der Aussenseite, so wenig der verticale Leiter auf

einer von seinen Seiten stärker magnetisch als auf der andern ist. Der augenscheinlichste Beweis, dafs diese Eigenschaften dem elektromagnetischen Ringe fehlen und dafs er sich aus ganz andern Ursachen in die Ostwestebene richtet, besteht darin, dafs die nehmlichen Eigenschaften ganz offenbar nicht an dem verticalen Leiter vorhanden sind und dafs dieser dennoch nichts desto weniger, eben so wie der Ring, eine feste Stellung gegen die Weltgegenden annimmt, wenn der Erdmagnetismus auf ihn ungestört zu wirken vermag.

Wir haben diese Wirkung auf den Verticalleiter bisher nicht in Betrachtung gezogen; wir wollen uns daher jetzt die Magnetstäbe, welche ihn so lange in Bewegung gesetzt haben, gänzlich entfernt denken und ihn lediglich dem Einflusse des Erdmagnetismus überlassen. Wir verbinden, wie bisher, sein oberes Extrem mit — E, sein unteres mit + E und sehen alsdann, eben so wie das + M der Stäbe den Leiter in Fig. 2. bisher aus der nordlichen Stellung n nach der ostlichen o hintrieb, dafs ihn jetzt ganz allein das — M des Erdmagnetismus nach Westen hin, nehmlich aus n nach w hintreibt. Wenn die Erregung kräftig genug ist, so wird der Leiter noch über w hinaus bis gegen s hin oder in s geführt, kommt aber wieder nach w oder über w zurück gegen n hin und oscillirt so einige Mal um w, bis er nach kurzer Zeit in w fest gehalten wird. — Nähert man nun einen Magnetstab mit seinem — M

a) der äussern Seite (u) des Leiters

α) von Norden her, so erfolgt scheinbar Abstoſsung des Leiters.

β) von Süden her, so erfolgt scheinbar Anziehung des Leiters.

b) Der inneren Seite (i.) des Leiters

α) von Norden her, so erfolgt scheinbar Anziehung des Leiters.

β) von Süden her, so erfolgt scheinbar Abstoſsung des Leiters.

Die Erscheinungen sind hier also ganz so, wie beim elektromagnetischen Ringe und in der That kann dieser Verticalleiter auch gerade zu als Repräsentant eines Theils vom westlichen Umfange des Ringes gelten. Was im Ganzen als das Ursachliche der Orientirung bei ihm gilt, wird auch als solches für den Ring gelten und umgekehrt. Wir wissen aber, daſs im Umfange des Verticalleiters schlechthin keine fixirten Pole statt finden und können gerade auch aus dem so eben betrachteten Verhalten des Leiters dieses Nichtvorhandenseyn fester Pole an ihm zur Evidenz deduciren. Denn wären sie vorhanden, so müſste ihre Lage auf den beiden Seiten u und i entgegengesetzt seyn und weil dessen ungeachtet der Leiter nicht indifferent gegen das — M der Erde bleibt, so müſsten wir gerade so, wie beim Ringe, schlieſsen, daſs die Pole und der Magnetismus des Leiters auf der Seite i stärker als auf der Seite u wären. Aber aus welcher Ursache sollte diese Differenz hier, wo auch nicht der geringste Schein zu einer Motivirung derselben vorhanden ist, statt finden? Die Seite i des Verticalleiters kann nur in Beziehung auf den mechanischen

Mittelpunkt c der Drehung, mit dem der innere Erregungszustand des Leiters auf keine Weise im Zusammenhang steht, eine innere genannt werden; in Absicht auf diese Erregung selbst ist keine Seite des Leiters eine innere oder äussere, alle haben schlechthin gleichen Werth und gleiche Beziehung zur Axe. Man kann den Leiter um seine Axe drehen, wie man will, so daſs z. B. u und i ihre Lagen gerade gegen einander vertauschen und die Erscheinungen bleiben, wenn sonst nichts geändert wird, völlig dieselben wie vorher. Auch in Betreff der Stellung der Kette gegen den Leiter findet schlechterdings nicht irgend eine Beziehung statt, an die ein solcher Unterschied zwischen verschiedenen Stellen am Umfange des Leiters, hinsichtlich der Intensität ihrer magnetischen Erregung, auch nur auf das allerentfernteste anzuknüpfen wäre. Der Leiter berührt mit seinem obern und untern Extrem zwei von einander gänzlich gesonderte Quecksilberringe, von denen der obere und durch ihn das obere Exerem des Leiters mit + E, der untere und eben so mit ihm das untere Extrem des Leiters mit dem — E der Kette verbunden ist und diese Kette stehe übrigens dem Leiter zur Seite, oder auch vor oder hinter ihm, in welchem Azimuth sie wolle; in den Erscheinungen wird dadurch nicht das mindeste geändert.

Die Gesichtspunkte, welche auf fixirte Pole, auf absolute Anziehung und Abstoſsung, auf ein Uebergewicht in der Stärke des Magnetismus an einer Seite des Umfangs des Elektromagneten führen, sind daher für den geradlinigen Verticalleiter, so

wie für den kreisförmigen und jeden andern elektromagnetischen Leiter schlechterdings nicht haltbar. Dagegen geht das Verhalten der Leiter gegen den Erdmagnetismus, so wie alles übrige ihrer Phänomenologie mit einer solchen Klarheit und Consequenz aus der Circularpolarisation hervor, dafs man unmöglich über die Erscheinungen eine Rechenschaft verlangen kann, die genugthuender als diese seyn könnte.

Was den Verticalleiter betrifft, dessen magnetischer Erregungszustand unter den angegebenen Bedingungen in Fig. 2 angedeutet ist, so wird er durch das von Norden her auf ihn einwirkende — M des Erdmagnetismus, von n nach w hin, auf die uns bereits völlig klar gewordene Weise angetrieben, indem sein — M in b dahin abgestofsen und sein + M in a nach derselben Richtung angezogen wird. Eigentlich ist die Sollicitation von der Art, dafs wenn der Leiter ihr ungehindert folgen könnte, er in einem grofsen, die Erde umfassenden Kreise, um das tellurische — M rotiren würde; aber der feste Radius c d erlaubt ihm nur, dem Antriebe mit einer Seitenkraft zu folgen, die in n gleich der ganzen Kraft ist, in jeder andern Stellung zwischen n und w aber immer kleiner wird, bis sie endlich in w völlig Null geworden und durch den festen Hebel c d gänzlich aufgehoben wird. Hier bleibt also der Leiter stehen, wenn seine während der Bewegung gewonnene Geschwindigkeit, wie es allerdings bei einer einigermassen kräftigen Wirkung geschieht, ihn nicht noch über w hinaus treibt. Aber von diesem Moment an wirkt begreiflich der Erdmagnetis-

mus dieser Bewegung wieder entgegen, bis die Geschwindigkeit aufgehoben und eine rückgängige Bewegung nach w hin eintritt, (in welcher das tellurische — M dasjenige des Leiters in g aus s nach w hin abstöfst und sein + M in h eben dahin anzieht) die wenn sie abermals über w nach n hinausgeht, aus denselben Gründen von neuem rückgängig gemacht wird und das ganz klare Resultat läuft darauf hinaus, dafs der Leiter, nach mehr oder weniger Oscillationen um w, endlich in w selbst unverrückt fest gehalten wird.

Eben so klar und consequent ist es, wenn das obere Ende desselben Verticalleiters mit + E, sein unteres mit — E der Kette verbunden ist, dafs er alsdann vermöge seiner der bisherigen entgegengesetzten magnetischen Polarisation durch das — M des Erdmagnetismus von n nach o hin getrieben und zuletzt in o festgehalten werden müsse.

Die beiden verticalen Seiten e f und s t des elektromagnetischen Ringes (Fig. 4) stellen nun im Ganzen zwei solche durch den obern und untern Horizontalbogen combinirte Verticalleiter vor, von denen der eine, s t oben mit — E, unten mit + E, der andere e f dagegen oben mit + E, unten mit — E der Kette verbunden ist, dafs mithin s t durch den Erdmagnetismus nach dem östlichen und e f nach dem westlichen Azimuth hin getrieben wird und da das Moment in der Bewegung dieser Verticalseiten des Ringes wegen ihrer gröfseren Entfernung vom Mittelpunkte der Drehung auch gröfser als dasjenige aller übrigen Theile des Ringes ist, so entscheidet es die Bewegung des ganzen Ringes, so

dafs dieser jedesmal der Erfahrung gemäfs, nach mehr oder weniger Ocillationen durch den Erdmagnetismus in eine solche Lage gegen die Weltgegenden versetzt wird, dafs die oben mit — E verbundene Seite in Westen, die oben mit + E verbundene in Osten und der ganze Ring in die Ostwestebene senkrecht auf der Ebene des magnetischen Meridians zu stehen kommt.

Dieſes iſt nun an und für ſich bereits eine im Ganzen befriedigende, auf alle örtliche Bedingungen passende und naturgemäſse Nachweisung des Ursachlichen in der Orientirung des elektromagnetischen Ringes. Um indeſs der Vorstellung zu noch gröſserer Deutlichkeit durch eine Abbildung zu Hülfe zu kommen, so mögen Fig. 5. und Fig. 6. die verschiedene Polarisation des elektromagnetischen Ringes in zwei entgegengesetzten Lagen desselben anschaulich machen. Die eine Hälfte a b c des Ringes sey an ihrem obern Extrem mit dem — E Pol (oder dem Zinkpol z) der einfachen Kette verbunden, so ist ihre Aussenfläche, nach Norden gerichtet (so wie es in Fig. 5. angedeutet ist) polarisirt, so, daſs nämlich am östlichen Rande a d derselben ihr + M und am westlichen Rande b c ihr — M herrscht; wenn dagegen diese Aussenfläche nach Süden, also ihre Innenfläche nach Norden gekehrt ist, so ist die Polarisation der letztern so wie in Fig. 6., daſs nämlich am Rande b c, welcher jetzt der östliche ist, + M und am westlichen Rande a d dagegen — M herrscht. — Ferner hat die zweite Hälfte e f g h des Ringes, die oben mit + E (oder dem Kupferpol k) der einfachen Kette verbunden worden, wenn sie mit der Innen-

fläche nach Norden gerichtet ist, so wie in Fig. 5., am östlichen Rande e h ihr — M und am westlichen fg ihr + M; ihre nach Norden gekehrte Aussenfläche hat dagegen, so wie in Fig. 6. an dem östlichen Rande fg ihr — M und am westlichen e h ihr + M. — Alles diefs sind ganz einfache und schlechthin erfahrungsgemäfse Bestimmungen, die ein jeder, der unsere obige einfache Regel auf Seite 23. gefafst hat, mit eigener Anschauung in einem Moment lebendig construirt und vollständig übersieht. — Gesetzt nun der Ring habe in dem Augenblicke, in welchem der Kreis der Kette durch ihn geschlossen wird, die in Fig. 5. angedeutete Stellung, so wird sogleich durch das von Norden her wirkende — M des Erdmagnetismus. 1) der Rand b c nach Westen hin abgestofsen und der Rand a d nach derselben Richtung angezogen; 2) der Rand e h nach Osten hin abgestofsen und der Rand f g nach der nämlichen Richtung angezogen. Beide Sollicitationen in 1 und 2 fummiren sich dergestalt, dafs der ganze Ring eine Drehung erleidet, in Folge deren seine Ebene in die magnetische Ostwestebene geworfen wird, so dafs die Hälfte a b c d in Westen, e f g h in Osten zu stehen kommt. Bei einer kräftigen Erregung aber ist der Impuls so stark, dafs jede Hälfte noch mit einer überschüssigen Geschwindigkeit über das respective Azimuth hinaus geht und dem — M des Erdmagnetismus die entgegengesetzte Seite von derjenigen, auf welche bis dahin eingewirkt wurde, zuwendet. Aber von diesem nämlichen Augenblicke an wirkt das tellurische — M, der noch beharrenden Bewegung so

lange entgegen, bis die Geschwindigkeit Null geworden und der Ring für einen Augenblick zum Stehen gebracht ist. Dieser Moment schliefst die erste und beginnt zugleich die zweite Schwingung, in welcher nach denselben Gesetzen, wie bei der ersten, die jetzt in ein nordliches Azimuth gelangte Hälfte e f g h, Fig. 6. wieder nach Osten und a b c d aus seinem südlichen Azimuth in Fig. 6. wieder nach Westen herumgeworfen wird, bis abermals ein Stillstand erfolgt, der, wenn er nicht in der Ostwestebene statt findet, bei einer Lage des Ringes, ähnlich der ersten in Fig. 5., erfolgt und daher nothwendig eine dritte, der ersten gleichartige Schwingung nach sich zieht und so fort, bis nach mehr oder weniger immer kleiner werdenden Schwingungen der Ring endlich in der Ostwestebene zur Ruhe kommen mufs, so dafs a b c d in Westen, e f g h in Osten steht; indem in jeder andern Lage, wenn die Erregung nur kräftig und die Beweglichkeit nur grofs genug ist, eine mit wirklicher Bewegung verbundene Sollicitation nach dieser oder jener Seite hin statt findet, bis der Ring nur in der angegebenen Stellung zum Stillstande gelangt, in welcher die richtende Kraft völlig Null ist: weil begreiflich dann nur noch die östliche und westliche Hälfte des Ringes gerade nach entgegengesetzten Richtungen sollicitirt werden und diese Sollicitationen sich gegenseitig in der festen Masse des Ringes vollständig das Gleichgewicht halten. Es bedarf übrigens kaum der Erwähnung, dafs die beiden jedesmal nach Süden gerichteten Seiten der beiden Ringhälften, bei ihrer den Nordseiten entge-

gengesetzten Polarisation, durch das tellurische +M jedesmal übereinstimmig mit jenen sollicitirt werden, so dafs es auch ganz dasselbe ist, wenn man diese Sollicitation von Süden her als nicht vorhanden betrachtet und dafür die Intensität der von Norden her statt findenden doppelt so grofs annimmt.

Nach dieser allgemeinen und hoffentlich befriedigenden Erörterung würde nun eine genauere Demonstration, welche das besimmte Verhältnifs des Antheils einzelner Bogen des ganzen Kreises zur Gesammtwirkung und die aus der verschiedenen magnetischen Inclination an verschiedenen Orten entspringende Modification der Wirkung so vollständig, als es ohne Zuziehung des mathematischen Calculs möglich ist, berüchsichtigte, hier noch füglich an ihrer Stelle seyn. Eine solche Entwicklung ist ganz besonders dazu geeignet, die Bedeutung, Fruchtbarkeit und Consequenz der Idee der Circularpolarisation in das hellste Licht zu setzen; aber bei der schon so sehr angewachsenen Gröfse dieses Schreibens mufs ich für diesmal darauf Verzicht leisten, sie zu geben und sie einer besondern künftigen Mittheilung, welche als Fortsetzung der gegenwärtigen bald nachfolgen soll, vorbehalten.

---

*) Gewifs ist jeder Leser vorstehenden Sendschreibens auf die versprochene Fortsetzung sehr begierig; möchte der geniale Verfasser desselben späterhin doch auch mit gleichem Aufwande von Scharfsinn einer neuen Prüfung unterwerfen: die Phänomene des Thermomagnetismus (unter andern auch: mit Berücksichtigung von J. Murray's neuen, hiehergehörigen Versuchen; Edinb. phil. Journ. N. 27 p. 57 etc.)! Kastner.

Unter-

Untersuchung des Wismuthkobalterzes; eines neuen zur Abtheilung der Arsenikmetalle gehörenden Minerals von Schneeberg im Erzgebirge;

von

Carl Kersten in Göttingen. *)

Unter mehreren mir von Schneeberg zur chemischen Untersuchung überschickten Kobalterzen zog sogleich ein Stück meine Aufmerksamkeit auf sich, welches in seinen äusseren Eigenschaften nicht nur sehr von den bekannten Kobalterzen, sondern auch von allen anderen in diese Abtheilung gehörenden Mineralien abwich, und nur unter gewissen Umständen einige Aehnlichkeit mit dem Nickelspiefsglanzerze zeigte.

Dieses gab zu der Vermuthung Anlafs, dafs dieses Fossil auch in seiner chemischen Zusammensetzung eine Eigenthümlichkeit und Abweichung von anderen Mineralkörpern zeigen könne, welches mich bewog, dasselbe einer genauen sorgfältigen chemi-

---

*) „Die Untersuchung des Herrn Kersten (eines meiner vorzüglichsten und mir sehr theuren Zuhörers) über das Wismuthkobalterz ist gewifs der Bekanntmachung werth.“ Aus einem Briefe des Herrn Hofrath Stromeyer in Göttingen an Kastner.

schen Analyse zu unterwerfen, zu der es sich wegen seiner ausgezeichneten Reinheit vorzüglich eignete.

Durch die sich ergebenden Resultate wurde nun jene Vermuthung auf das Vollständigste gerechtfertigt und bestätigt.

Die besonders characterisirenden Bestandtheile dieses Minerals sind Arsenikkobalt und Arsenikwismuth.

Da eine chemische Verbindung dieser Metalle noch nicht im Mineralreiche bekannt ist, so schlage ich auf Anrathen der Herren Hofräthe Stromeyer und Hausmann, deren gütigen Unterstützung ich mich bei nachstehender Untersuchung zu erfreuen hatte, für dieses Mineral den Namen Wismuthkobalterz vor.

I.

Mineralogische Beschreibung des Wismuthkobalterzes.

Dasselbe besitzt eine unvollkommen stralige Textur; zum Theil auseinander laufend, theils gleichlaufend.

Bei genauer Betrachtung zeigte sich Porosität, die, wenn der Körper unter der Loupe betrachtet wird, von einer Anlage zur gestrickten Bildung herrührt. Die Farbe des Minerals ist zwischen bleigrau und stahlgrau, mehr dem Bleigraue hingeneigt, als diefs bei dem Weifsgültigerze der Fall ist. Der Glanz ist wenig metallisch. Bei verschiedener Haltung des Stücks erscheinen gewifse Theile wenig

glänzend, andere Theile nur schimmernd, so daſs das Ganze ein schillerndes Ansehen erhält. Hält man das Mineral so, daſs der Glanz nicht zum Vorschein kommt, so ähnelt es, abgesehen von der unvollkommen straligen Textur, dem Nickelspieſsglanzerze.

Die Härte dieses Mineralkörpers ist nicht unbeträchtlich, indem er Fluſsspath und Glas ritzt; welche groſse Härte jedoch von der bedeutenden Menge des höchstfein eingesprengten Quarzes herrührt.

Am Stahle giebt er Funken, jedoch ist kein Geruch nach Arsenik wahrzunehmen, daher diese Erscheinung auch von jenem Gemengtheile herzuleiten ist.

Es besitzt Sprödigkeit, und kann nicht ohne Mühe gepulvert werden.

Wird es gestrichen oder gerieben, so verliert es den metallischen Glanz, und giebt ein, ihm an Farbe gleiches Pulver, welches stark abfärbend ist.

Das eigenthümliche Gewicht des Erzes wurde = 4,5 . . . 4,7 gefunden, allein da die nachstehende Untersuchung zeigte, daſs das Wismuthkobalterz eine bedeutende Menge höchstfein eingesprengten Quarz enthielt, so kann obiges eigenthümliche Gewicht nicht als das wahre angesehen werde. Es wurden daher Stücke des Wismuthkobalterzes, von denen das eigenthümliche Gewicht abgenommen worden war, in Säuren aufgelöst, der Quarz bestimmt, und hiernach das wahre eigenthümliche Gewicht des Wismuthkobalterzes = 6 . . . 6 . . 7 gefunden, wo das des Quarzes zu 2,6 angenommen wurde. Da

dieses Verfahren mit einigen Schwierigkeiten verknüpft ist, so liegen die Grenzen des eigenthümlichen Gewichtes etwas entfernt von einander.

II.

Chemische Untersuchung.

1. Vorläufige Analyse.

A.

a) Wurden einige kleine Stücke dieses Erzes in einer Glasröhre einer schwachen Rothglühhitze unterworfen, so sublimirte sich an dem oberen Ende derselben eine bedeutende Menge arsenichter Säure in kleinen Krystallen. Eine Ausscheidung von Schwefelarsenik war auch bei fortgesetzter und verstärkter Erhitzung nicht wahrzunehmen, eben so wenig eine Schmelzung.

b) Vor dem Löthrohre auf der Kohle entbanden sich starke weiſse Dämpfe von arsenichter Säure, und es zeigte sich ein gelblicher Beschlag, während das Erz eine dunklere etwas in's Braune geneigte Farbe annahm, ohne jedoch in Fluſs zu kommen.

c) Ein stark vor dem Löthrohre abgeröstetes Stück mit Boraxglas in Verbindung gebracht, theilte demselben eine schöne smalteblaue Farbe mit.

B.

a) Das fein geriebene Erz mit Salpetersäure übergossen, wurde schon in der Kälte von derselben angegriffen.

Bei Unterstützung der Wärme löste es sich mit bräunlichrother Farbe und mit Hinterlassung

eines beträchtlichen vollkommen weifsen sandigen Rückstandes auf.

Ein Theil jenes Rückstandes wiederholt mit Salpetersäure digerirt, wurde nicht im Mindesten verändert, und die dekantirte Säure verdampfte in der Wärme vollkommen, ohne ein Residuum zu hinterlassen.

Ein anderer Theil desselben im Platinlöffel schwach erhitzt, stiefs nur einen geringen Geruch nach brennendem Schwefel aus, ohne im Uebrigen eine Veränderung zu erleiden.

Mit kohlensaurem Natron oder ätzendem Kali gekocht, wurde er nicht angegriffen, schmolz jedoch mit denselben im Platintiegel geglüht vollständig. Die erhaltene opake Masse löste sich völlig im Wasser auf und gelatinirte mit einer Auflösung von Alaunerde in Aetzkali erhitzt sogleich; eben so bewirkten Säuren in derselben einen gelatinösen Niederschlag, der nach dem Verrauchen der Masse bis zur Trockne, sich beim Uebergiefsen mit Salzsäure nicht wieder auflöste.

Dieser Rückstand verhielt sich demnach vollkommen als reiner Quarz, dem eine sehr geringe Menge Schwefel beigemengt war, welcher, wie aus dem Folgenden erhellet, von etwas zersetztem Schwefeleisen herrührte.

b) Ein Stück des Erzes mit Salpetersäure behandelt, hinterliefs ein Gerippe von Quarz in der Form des angewendeten Stückes. Mit der Loupe betrachtet, bemerkte man, dafs dasselbe aus lauter kleinen zusammengehäuften Körnern bestand, die sich rauh anfühlten und Glas ritzten.

c) Die durch Auflösen des Erzes gewonnene, und durch Verdunsten vom Säureüberschusse möglichst befreiete Auflösung zeigte folgendes Verhalten:

1) Wurde dieselbe mit Wasser versetzt, so trübte sie sich stark, und nach mehreren Stunden setzte sich ein weifser flockiger Niederschlag am Boden des Gefäfses ab. Derselbe durch Filtriren von der Flüssigkeit getrennt, sodann ausgesüfst und getrocknet, nahm im Platintiegel erhitzt eine gelbe Farbe an, ohne im Uebrigen verändert zu werden, und schmolz vor dem Löthrohr auf der Kohle unter Entwicklung eines schwachen Knoblauchgeruches zu einem weifsen Metallkorne, das bei verstärkter Hitze sich in gelblichweifsen Dämpfen verflüchtigte.

In Salzsäure löste sich jener Niederschlag mit Leichtigkeit auf. Diese Auflösung wurde gefällt
durch Wasser weifs;
durch ätzende und kohlensaure Alkalien weifs, permanent. Diese Niederschläge geglüht, nahmen eine gelbe Farbe an;
Blutlaugensalz und Galläpfeltinctur gaben gelbliche Niederschläge.

Schwefelsäure zeigte keine Reaction; Schwefelwasserstoff bewirkte in der sehr diluirten Auflösung einen schwarzbraunen Niederschlag, und erst auf gröfseren Zusatz dieses Fällungsmittels schlug sich nach Entfernung des Präcipitates etwas Schwefelarsenik nieder.

Eine geringe Menge des oben erhaltenen Niederschlages wurde in Salpetersäure aufgelöst, in welcher Auflösung salpetersaures Silber einen braun-

rothen, in Aetzammoniak leicht auflöslichen Niederschlag hervorbrachte.

Es ergab sich mithin aus diesen Prüfungen, dafs jener durch Wasser aus der salpetersauren Auflösung gefällte Niederschlag aus arseniksaurem Wismuthoxyde bestand.

2) die abfiltrirte Flüssigkeit wurde nicht gefällt durch Salzsäure und Schwefelsäure, hingegen bewirkte Schwefelwasserstoff einen bedeutenden schwarzbraunen Niederschlag, welcher, nachdem er ausgesüfst war, sich in Salpetersäure mit grüner Farbe unter Abscheidung von Schwefel auflöste.

Diese zur Entfernung des Säureüberschusses verdämpfte Auflösung liefs, bei Zusatz von Wasser, ein wenig basisches salpetersaures Wismuth fallen. Die davon getrennte Flüssigkeit wurde gefällt:

durch Aetzkali blau, welcher Niederschlag mit einem Uebermaafse des Fällungsmittels erhitzt eine braune Farbe annahm.

Durch Aetzammoniak blau, im Uebermaafse sogleich mit blauer Farbe vollständig wieder auflöslich.

Blutlaugensalz bewirkte, selbst wenn die Auflösung sehr diluirt war, einen rothbraunen Niederschlag.

Durch Eisen und Zink wurde metallisches Kupfer daraus niedergeschlagen.

3) Eine andere Menge der salpetersauren Auflösung gab mit salzsaurem Baryt einen weissen in Salz- und Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag.

4) Um das Mineral auf Kobalt, Nickel und Eisen zu untersuchen, wurde eine Auflösung desselben von Wismuth und Kupfer durch geschwefel-

wasserstofftes Wasser befreit, und hierauf durch wiederholtes Hindurchleiten von Schwefelwasserstoffgas alles Arsenik vollständig geschieden. Die hievon abfiltrirte Flüssigkeit wurde erhitzt, das sich hiebei noch abscheidende Schwefelarsenik getrennt, und dann die Flüssigkeit, um das vermuthlich darinn enthaltene Eisen, welches durch den Schwefelwasserstoff desoxydirt worden war, wieder ins Maximum der Oxydation zurückzuführen, mit Salpetersäure gekocht. — Kohlensaures Natron fällte aus derselben in der Wärme einen braunen Niederschlag, den ich nach sorgfältigem Aussüfsen noch feucht mit Sauerkleesäure behandelte, und ihn hiedurch in ein rosenfarbenes unauflösliches Salz und eine stark gelbgefärbte Flüssigkeit zerlegte. — In letzterer bewirkte Aetzammoniak in der Wärme einen braunen Niederschlag, der sich bei angestellten Prüfungen wie vollkommen reines Eisenoxyd verhielt. Jenes durch Sauerkleesäure erhaltene rosenfarbene Salz wurde noch feucht mit concentrirtem Aetzammoniak behandelt, worin es sich mit tiefer Mahagonifarbe bis auf einen kleinen Rückstand auflöste. Diese Auflösung mehrere Wochen der Ruhe überlassen, hatte eine hellere mehr in das carmoisinrothe sich neigende Farbe angenommen, und auf der Oberfläche derselben, so wie am Boden des Gefäfses bemerkte ich eine geringe Menge eines schmutzig grauen Körpers, der wiederum mit Aetzammoniak behandelt wurde.

Die hiedurch erhaltene Auflösung hatte eine bläulichrothe Farbe, und zersetzte sich in wenig Tagen an der Luft, indem sich ein Salz von hell-

grüner Farbe ausschied, während die über demselben stehende Flüssigkeit eine schöne pfirsichrothe Farbe angenommen hatte. Dieses grüne Salz nochmals in Aetzammoniak aufgelöst, gab eine saphirblaue Flüssigkeit, aus welcher sich nach mehreren Stunden kleine sehr rein grüne Krystalle unter Zurücklassung eines blaſsrothen Fluidums ausschieden. Jene Krystalle, in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre vorsichtig erhitzt, gaben ein graues Pulver, welches vom Magnete angezogen wurde, sich in Salzsäure unter Wasserstoffentwickelung mit grasgrüner Farbe auflöste, welche Auflösung zur Trockne verraucht einen chamoisgelben Rückstand hinterlieſs, der an der Luft zu einer gelblichgrünen Flüssigkeit zerfloſs, die nach angestellten Prüfungen sich als eine übrigens reine, nur noch eine geringe Menge Kobalt enthaltende, Nickelauflösung verhielt.

5) Die bei den so eben beschriebenen Versuchen erhaltenen, mehr oder weniger rothgefärbten ammoniakalischen Flüssigkeiten zur Trockne verraucht, hinterlieſsen ein Salz, welches im Platintiegel geglüht, ein schwarzbraunes Pulver gab; dasselbe löste sich nicht merklich in Salpetersäure, jedoch sehr leicht in Salzsäure, unter Chlorentbindung auf, und lieferte damit eine rosenrothe Flüssigkeit, die, bis zu einem gewissen Grade verdunstet, eine schöne indigoblaue Farbe annahm, und sich nach genauer Prüfung mit Reagentien als eine chemisch reine Kobaltauflösung darthat.

6) Jene geringe Menge des braunen Rückstandes, welche der Auflösung in Aetzammoniak bei Versuch 4) widerstand, wurde noch einmal mit

Sauerkleesäure behandelt, und nach sorgfältigem Aussüfsen wiederholt mit Aetzammoniak digerirt; allein nur ein kleiner Theil löste sich darin auf. Das Zurückgebliebene im Platinlöffel geglüht, nahm eine schwarze Farbe an, löste sich in Salzsäure unter Chlorentbindung auf, und wurde durch kohlensaures Ammoniak weifs gefällt. Dieser Niederschlag nahm in Berührung mit der atmosphärischen Luft eine braune Farbe an, und lieferte mit Salpetersäure eine Auflösung, welche, nachdem der Säureüberschufs durch Verrauchen entfernt worden war, mit ätzenden und kohlensauren Alkalien weifse an der Luft schnell braun werdende Niederschläge bildete.

Schwefelwasserstoffsaures Ammoniak gab mit derselben ein weisses Präcipitat.

Aus diesen vorläufigen Untersuchungen erhellet mithin, dafs die Bestandtheile des Wismuthkobalterzes, Arsenik, Kobalt, Eisen, Wismuth, Nickel, Kupfer, Schwefel nebst einer Spur Mangan sind.

Der Quarz, von dem mit bewaffnetem Auge in dem homogenen Erze keine Spur entdeckt werden kann, befindet sich in höchst fein eingesprengtem Zustande, und gehört demnach nicht zu den eigentlichen Bestandtheilen des Erzes.

2. Genauere Analyse.

Nachdem die innere Natur dieses Minerals durch vorstehende vorläufige Untersuchungen erforscht war, kam es darauf an, eine genauere Bestimmung

des Mischungsverhältnisses zu veranstalten, zu welchem Zwecke ich die nachstehenden Zergliederungsmethoden auf den Rath des Herrn Hofrath Stromeyer anwandte.

Ich erlaube mir in der Beschreibung derselben ausführlicher zu seyn, weil man durch ihre Anwendung allein im Stande ist, jene durch die Präliminäruntersuchungen gefundenen Substanzen, deren scharfe Trennung und Bestimmung oft mit vielen Schwierigkeiten verknüpft ist, mit Schärfe zu scheiden, und ihre quantitativen Verhältnisse genau zu erforschen.

A.

Da es für nachstehende Untersuchungen von Wichtigkeit war, zu bestimmen, ob der in dem Erze höchst fein eingemengte Quarz ein constantes Verhältniſs zeige, wurden in dieser Beziehung folgende Versuche angestellt.

a) 3,000 Grm. feingepulvertes Erz wurden so lange mit Salpetersäure behandelt, bis die Auflösung vollständig bewerkstelligt, und die geringe Menge Schwefel in Schwefelsäure umgewandelt war. Es hinterblieben 0,975 Grm. oder 32,5 pCt. schwach geglühter Quarz.

b) 2,000 Grm. auf dieselbe Weise behandelt, hinterlieſsen 0,656 Grm. = 32,8 pCt.

c) 4,993 Grm. gaben 1,614 Grm. = 32,325 pCt.

d) 4,000 Grm. lieferten 1,1 Grm. = 27,50 pCt.

e) 3,187 Grm. zeigten einen Quarzgehalt von 0,8719 Grm. oder 27,35 pCt.

B.

a) 4,993 Grm. Wismuthkobalterzes mit 2 Theilen

Salzsäure und einem Theil Salpetersäure in der Wärme behandelt, hinterliefsen 1,614 Grm. oder 32,325 pCt.

b) Die Auflösung wurde mit der etwa 12fachen Menge Wasser verdünnt, wodurch sie sich nicht trübte. Mit salzsaurem Baryt wurde die Schwefelsäure niedergeschlagen. Da in diesem Niederschlage sehr leicht salpetersaurer Baryt enthalten, und mit ihm zugleich etwas arseniksaures Wismuth niedergefallen seyn konnte, so wurde die überstehende Flüssigkeit dekantirt, der Niederschlag mehrere Male mit siedendem Wasser ausgesüfst, sodann mit Salzsäure digerirt, filtrirt, und sorgfältig ausgewaschen. Der auf diese Weise erhaltene schwefelsaure Baryt betrug nach schwachem Glühen 0,320 Grm. Den Schwefelgehalt in 100 schwefelsaurem Baryt zu 13,6 angenommen, giebt 0,0435 Grm. oder 0,871 pCt.

c) Die zur Digestion des schwefelsauren Baryts angewendete Salzsäure, welche, wie sich aus der Prüfung mit Schwefelwasserstoff ergab, eine geringe Menge Wismuthoxyd enthielt, wurde nebst dem Aussüfswasser der Hauptflüssigkeit hinzugefügt, und aus dieser vermittelst Schwefelsäure der überschüssig zugesetzte Baryt niedergeschlagen.

Hierauf fügte ich dem Fluido so lange flüssige Schwefelwasserstoffsäure in kleinen Portionen vorsichtig, um die Mitfällung des Arseniks zu verhindern, bei, bis nach Absetzen des bewirkten schwarzbraunen Niederschlages keine Fällung mehr sichtbar wurde.

Dieser Niederschlag aus Schwefelwismuth und Schwefelkupfer bestehend, betrug scharf getrocknet

0,407 Grm.; mit mäſsig starker Salpetersäure übergossen, löste er sich sehr leicht mit grüner Farbe unter Zurücklassung von Schwefel auf.

Diese Auflösung wurde zur Entfernung des Säureüberschusses um das Wismuth zu scheiden verraucht, der Rückstand in einer groſsen Menge Wasser aufgenommen, der hiedurch entstandene weiſse Niederschlag abfiltrirt, und dieses Verrauchen und Fällen mit Wasser so lange alternirend fortgesetzt, als noch ein Niederschlag entstand. Die gesammte Menge des erhaltenen geglühten gelben Wismuthoxydes betrug 0,143 Grm.

d) Die rückständige, kupferhaltige Flüssigkeit wurde jetzt, um den geringen Antheil von Wismuth, der sich der Fällung durch Wasser entzogen hatte, zu bestimmen, mit Aetzammoniak übersättigt. Der hiedurch bewirkte Niederschlag wog schwach geglüht 0,0025 Grm.; demnach beträgt das Gewicht des erhaltenen Wismuthoxydes 0,143 + 0,0025 Grm. = 0,1455 Grm., welche 0,1307 Grm. oder 2,617 pCt. metallischem Wismuth entsprechen.

e) Aus der ammoniakalischen Flüssigkeit fällte ich hierauf mittelst Aetzkalis das Kupfer, indem ich selbige mit einer überschüssigen Menge des Letzteren so lange erhitzte, bis alles Ammoniak verflüchtigt war, und der anfangs blaue Niederschlag eine braune Farbe angenommen hatte. Das erhaltene Kupferoxyd wurde abfiltrirt, getrocknet und sodann schwach geglüht. Sein Gewicht betrug 0,052 Grm. Die alkalische Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff versetzt gab, nach mehrtägigem Stehen, einen geringen Niederschlag von Schwefelkupfer, welcher

0,0024 Grm. metallischen Kupfers entsprach. Den Kupfergehalt in 100 Theilen Kupferoxyd zu 79,83 angenommen, enthalten jene 0,052 Grm. Kupferoxyd 0,0415 Grm. metallisches Kupfer, daher die gesammte Menge desselben 0,0024 + 0,0415 = 0,0439 Grm. = 0,879 pCt. beträgt.

f) Durch die nach der Fällung des Wismuthes und Kupfers hinterbliebene Flüssigkeit wurde ein Strom Schwefelwasserstoffgas geleitet, und diese Operation so oft wiederholt, bis kein Auripigment weiter niederfiel, und das Fluidum noch nach 24 Stunden einen Geruch nach Schwefelwasserstoff zeigte. Der entstandene Niederschlag wurde hierauf abfiltrirt, die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt, und die sich hier, durch Verjagung des Schwefelwasserstoffes ausscheidende geringe Menge Auripigment dem zuerst erhaltenen beigefügt. Da die Flüssigkeit eine starke saure Reaction zeigte, wurde sie durch Verdunsten eingeengt, sodann mit einer angemessenen Menge Wasser diluirt, und, um sicher zu seyn, dafs alles Arsenik vollständig niedergeschlagen worden sey, auf's Neue einem Strome Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt, wodurch sie aber nicht im Mindesten getrübt wurde.

Das sämmtlich auf einem Filter sich befindende Auripigment süfste ich mehrere Tage mit siedendem Wasser aus, bis die zuletzt durchgelaufenen Portionen nicht mehr von schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak gefärbt wurden, und trocknete es sodann zwischen zwei Tassen so lange, bis es nicht mehr am Gewichte verlor. Dasselbe betrug 4,490 Grm. In Aetzammoniak aufgelöst, hinterblieben 0,1387 Grm.

Schwefel. Dieser von dem ersten Gewichte abgezogen, giebt die wahre Menge des Auripigments zu 4,3513 Gr.

Da die Zusammensetzung dieser Verbindung von mehreren Chemikern sehr verschieden angegeben wird, berechnete ich sie nach der Bestimmung von Berzelius, der die von Klaproth am nächsten kommt.

Nach ersterem sind in 100 Theilen 60,92 metallisches Arsenik enthalten; demnach entsprechen obige 4,3513 Grm. 2,65081 Grm. = 53,090 pCt. Arsenik.

g) Die nach der Abscheidung des Arseniks sehr diluirten Flüssigkeiten wurden durch Verdunsten concentrirt, und sodann in der Wärme mit concentrirter Salpetersäure erhitzt, um das durch den Schwefelwasserstoff ins Minimum der Oxydation gebrachte Eisen wieder auf das Maximum zurückzuführen.

Durch weiter fortgesetztes Verrauchen suchte ich nun eine möglichst neutrale Auflösung zu erhalten, welche nach hinreichender Verdünnung so lange in der Wärme mit basisch kohlensaurem Natron gefällt wurde, bis kein Niederschlag mehr entstand, und die Papiere eine schwache alkalische Reaction anzeigten. Dieser Niederschlag der eine braune, dem Eisenoxyde sehr ähnliche Farbe besafs, wurde so lange mit siedendheissem Wasser ausgelaugt, bis die letzten Portionen beim Verrauchen keinen Rückstand hinterliefsen, und nachdem er an der Luft eine gewisse Consistenz erhalten hatte, mit Sauerkleesäure behandelt.

Diese löste ihn zum Theil unter Effervescenz auf, und bildete ein stark gelb gefärbtes Fluidum, während ein homogenes schwach rosenroth gefärbtes Pulver zurück blieb. Dieses wurde durch Filtration geschieden und wiederholt ausgelaugt, bis schwefelwasserstoffsaures Ammoniak eine unmerkliche Färbung in den letzten Portionen des Aussüſswassers hervorbrachte. — Die filtrirte Flüssigkeit nebst dem Aussüſswasser in der Wärme mit Aetzammoniak übersättigt, gab 0,268 Grm. eines dunkelbraunen scharf getrockneten Niederschlages, der sich nach angestellten Prüfungen wie völlig reines arsenikfreies Eisenoxyd verhielt. Schwach geglüht wog derselbe 0,2311 Grm. Der Eisengehalt des rothen Eisenoxyds nach den neuesten Bestimmungen des Herrn Hofrath Stromeyer in 100 zu 69,85 angenommen, entsprechen jene 0,2311 Grm. 0,1614 Grm. oder 3,232 pCt. metallischem Eisen.

h) Da stets bei der Fällung des Kobaltes mittelst der kohlensauren fixen Alkalien sich ein geringer Theil des Niederschlages in dem Fällungsmittel wieder auflöst, was man zwar gröſstentheils dadurch verhindern kann, daſs man so viel als möglich neutrale Auflösungen herzustellen sucht, welches aber einige Schwierigkeiten verursacht, wenn man das Eisen durch Säuren zuvor ins Maximum der Oxydation gebracht hat; so wurde der, der völligen Fällung sich entzogen habende Antheil durch schwefelwasserstoffsaures Kali abgeschieden. Der hiedurch entstandene schwarzbraune Niederschlag betrug scharf getrocknet = 0,0046 Grm.

Da 100 Schwefelkobalt = 64,64 Metall, so enthalten

enthalten jene 0,0046 Grm. = 0,003 Grm. metallisches Kobalt.

i) Zur Trennung und quantitativen Bestimmung des durch Sauerkleesäure erhaltenen Kobalt- und Nikelsalzes wurde im Wesentlichen die von Laugier *) vorgeschlagene Methode vermittelst Ammoniak befolgt, nur mit der Abweichung, daſs ich concentrirtes Ammoniak anwendete, wogegen Laugier empfiehlt, dasselbe mit der anderthalbfachen Menge seines Volumens Wasser zu verdünnen, wodurch aber die Scheidung weniger vollständig und schnell bewerkstelligt wird. Jener Niederschlag wurde demnach mit concentrirtem Aetzammoniak übergossen, wodurch sich die Rosenfarbe desselben in ein dunkles Violett umwandelte. Er löste sich anfangs sehr leicht mit einer dunklen Mahagonifarbe auf, allein ein geringer Theil widerstand der Einwirkung des Ammoniaks, auch nachdem er mehrere Male mit diesem erwärmt worden war.

Ich behandelte ihn hierauf mit Sauerkleesäure, und versetzte das erhaltene Fluidum mit Aetzammoniak, wodurch eine höchst geringe nicht zu wägende Menge Eisenoxyd gefällt wurde. Da der Rückstand wiederum nicht von Ammoniak angegriffen wurde, erhitzte ich ihn im Platinlöffel bis zum Rothglühen, worauf er eine schwarze Farbe angenommen hatte, und mit Salzsäure eine fast unmerklich roth gefärbte Auflösung gab. Diese wurde durch kohlensaures Ammoniak gefällt, welches noch eine geringe Menge Kobalt aufnahm. Den entstan-

*) Annales de Chimie et de Physique. Tome IX. 1818 p. 267.

denen weifsen Niederschlag, der in Berührung mit der Luft braun wurde, löste ich wiederum in Salzsäure auf, in welcher Auflösung Alkalien schwachgelbe Praecipitate bewirkten, die sehr bald eine braune Farbe annahmen. Blutlaugensalz und schwefelwasserstoffsaures Ammoniak brachten weifse Niederschläge hervor.

Das sich hier sehr kenntlich anzeigende Mangan konnte wegen seiner höchst geringen Menge nicht quantitativ bestimmt werden.

k) Der Hauptauflösung des sauerkleesauren Kobalts und Nickels wurde die Solution in kohlensaurem Ammoniak aus i) beigefügt, und dieselbe in einem weiten unbedeckten Gefäfse der Ruhe überlassen. Nach 14 Tagen hatte das Fluidum eine hellere Farbe angenommen, und ein krystallinisch körniges Salz von grünlichblauer Farbe an dem Boden und den Seitenwänden des Gefäfses sich abgesetzt. *) Die behutsam dekantirte Flüssigkeit zeigte nach längerer Zeit keine Spur jenes Salzes.

---

*) Nach Laugier soll die Ausscheidung des kleesauren Nickels aus seiner ammoniakalischen Auflösung allein auf der Verflüchtigung des Ammoniaks beruhen, indem das sich bildende sauerkleesaure Nickelammoniak in einem Ueberschusse von Ammoniak, hingegen fast gar nicht im Wasser auflöslich sey; daher bei dem Aussetzen einer ammoniakalischen sauerkleesauren Nickelauflösung an der Luft dieses Salz seines Auflösungsmittels beraubt werde, und sich darum ausscheide. Ich möchte aber wohl glauben, dafs die Kohlensäure der Atmosphäre die Fällung des Nickels gleichzeitig auch veranlasse; denn einige Versuche, eine ammoniakalische Auflösung von sauerkleesaurem Nickel und Kobalt, durch Hindurchleiten von kohlensaurem Gase zu zersetzen, zeigten mir, dafs das Nickel hiedurch ge-

Das Letztere wurde hierauf mit concentrirtem Ammoniak übergossen, worin es sich mit violetter Farbe vollständig auflöste. Schon nach mehreren Stunden hatte sich die Oberfläche der Flüssigkeit mit einer grünlichen Salzrinde bedeckt, welche sich an den Boden des Gefässes niederschlug, und eine nicht unbedeutende Menge eines grünen Niederschlages lieferte, während die über demselben stehende Flüssigkeit sich schön pfirsichblüthroth gefärbt hatte. — Diese wurde der zuerst erhaltenen beigefügt, jener Niederschlag aber wieder in Aetzammoniak aufgenommen, worin er sich mit schön saphirblauer Farbe auflöste, welche Auflösung der Luft ausgesetzt, ein spangrünes Salz fallen liefs. Dieses wurde noch zweimal in Aetzammoniak aufgelöst, und die Solution der Ruhe überlassen, wodurch ich ein sehr reines Nickelsalz erhielt, das mit Ammoniak eine ausgezeichnet blaue Auflösung gab, aus welcher es sich sehr bald vollständig niederschlug, und die darüber stehende Flüssigkeit ganz farblos hinterliefs.

Die Menge des durch dieses Verfahren erhaltenen sauerkleesauren Nickelammoniaks betrug 0,102 Grm.

In einem Platintiegel erhitzt, reducirte es sich sehr bald zu einem grauen Pulver, welches aber

fällt werde, obgleich ein grofser Ueberschufs von ätzendem Ammoniak vorhanden war. Kobalt schien nicht gefällt zu werden. Ob man vielleicht durch dieses Verfahren eine scharfe Scheidung dieser beiden Metalle bewerkstelligen könne, darüber bin ich im Begriff so genaue Versuche anzustellen, als es die Wichtigkeit des Gegenstandes erfordert.

sehr schnell zu glühen anfieng, und sich in Oxyd umwandelte. Das Gewicht desselben war 0,0475 Grm., welche nach der Bestimmung des Nickeloxydes von Rothoff berechnet 0,0373 Grm. = 0,747 pCt. entsprechen.

l) Die bei der so eben beschriebenen Scheidung erhaltenen ammoniakalischen Kobaltauflösungen wurden, da sie nach längerem Stehen nichts mehr von jenem Nickelsalze abgesetzt hatten, zusammengegeben, und vorsichtig bis zur Trockne verdampft. Der Rückstand wurde in einem Platintiegel schwach erhitzt, wodurch er eine dunkel schwarzbraune Farbe annahm.

Um sicher zu seyn, alles Kobalt in Hyperoxyd verwandelt zu haben, erhitzte ich es mit einigen Tropfen Salpetersäure, bis keine salpetrichtsauren Dämpfe mehr wahrgenommen wurden, und fand hiebei noch eine merkliche Zunahme des Gewichts. Die so erhaltene Menge Kobalthyperoxyd betrug 0,4646 Grm.

Dasselbe wurde durch Säuren und durch die übrigen Reagentien auf seine Reinheit untersucht, und zeigte sich völlig frei von Nickel.

Da den Versuchen von Rothoff zufolge 100 Kobalthyperoxyd 71,08 metallisches Kobalt enthalten, so entsprechen jene 0,4646 Grm. Hyperoxyd 0,3302 Grm. Metall und es beträgt demnach die ganze Menge des aus 4,993 Grm. Wismuthkobalterz erhaltenen Kobaltmetalles 0,003 Grm. + 0,3302 Grm. = 0,3332 Grm. = 6,673 pCt.

Durch diese Analyse sind demnach die zu der-

selben verwendeten 4,993 Grm. Wismuthkobalterz zerlegt worden, in:

		In 100 Theil. dieses Minerals sind also enthalten:
Arsenik nach (f)	2,6508 Grm.	53,090 Grm.
Kobalt nach (h u. l)	0,3332 —	6,673 —
Eisen nach (g)	0,1614 —	3,232 —
Wismuth nach (d)	0,1307 —	2,617 —
Kupfer nach (c)	0,0439 —	0,879 —
Nickel nach (k)	0,0373 —	0,747 —
Schwefel nach (b)	0,0435 —	0,871 —
Quarz nach (a)	1,6140 —	32,325 —
Mangan nach (i)	eine Spur	eine Spur
	5,0148	100,434

Wird der zur wahren Mischung dieses Minerals nicht gehörige, sondern blos höchst fein eingesprengte Quarz = 1,614 Grm. von den angewandten 4,993 Grm. abgezogen, und berechnet man die Zusammensetzung in 100 Theilen nach der eigentlichen Menge des Mineralkörpers, welche zerlegt wurde = 3,379 Grm., so erhält man:

Arsenik	78,449 Grm.
Kobalt	9,860 —
Eisen	4,776 —
Wismuth . . .	3,865 —
Kupfer	1,269 —
Nickel	1,103 —
Schwefel . . .	1,287 —
Mangan . . .	eine Spur
	100,609

B.

Bei einer nochmaligen Wiederholung vorstehender Untersuchung wurden aus 3 Grm. Wismuthkobalterz erhalten:

Arsenik . . .	1,5700 Grm.
Kobalt	0,2000 —
Eisen	0,0964 —
Wismuth . . .	0,0780 —
Kupfer	0,0271 —
Nickel	0,0224 —
Schwefel . . .	0,0151 —
Quarz	0,9750 —
Mangan . . .	eine Spur
	2,9840

Werden von der angewandten Menge des Minerals, = 3,000 Grm., die darin enthaltenen 0,975 Grm. Quarz abgezogen, so bleiben 2,025 Grm. als die wahre Quantität des untersuchten Mineralkörpers, wonach derselbe in 100 Theilen zusammengesetzt ist aus:

Arsenik . . .	77,530 Grm.
Kobalt	9,876 —
Eisen	4,760 —
Wismuth . . .	3,851 —
Kupfer	1,338 —
Nickel	1,106 —
Schwefel . . .	0,745 —
Mangan . . .	eine Spur
	99,206

Obschon die bei vorstehenden Untersuchungen angewandte analytische Methode sich dadurch aus-

zeichnete, dafs man bei ihrer Befolgung das Arsenik vollständig trennen kann; so ist es doch mit einigen Schwierigkeiten verknüpft dieses Metall mit Schärfe quantitativ zu bestimmen, indem das sehr voluminöse Auripigment sehr schwer zu entwässern und das Gewicht desselben daher schwierig zu bestimmen ist.

Aus dieser Ursache wurde noch ein anderer Weg zur quantitativen Ausmittellung der Bestandtheile des zu untersuchenden Mineralkörpers eingeschlagen, der sich vorzüglich zur scharfen Gewichtsbestimmung des Arseniks eignet.

C.

a) 2 Grm. des feingepulverten Erzes wurden in der Wärme mit concentrirter Salpetersäure so lange behandelt, bis die Auflösung vollständig bewerkstelligt war, und sich bei neuem Zusetzen von Säure keine salpetrichten Dämpfe mehr entwickelten. Die Auflösung auf ein Filter gebracht, hinterliefs 0,660 Grm. scharf getrockneten Quarz, der schwach geglüht 0,004 Grm. an Gewicht verlor; demnach 0,656 Grm. = 32,8 pCt. betrug.

b) Die salpetersaure Auflösung wurde um Kupfer und Wismuth zu scheiden, mit flüssiger Schwefelwasserstoffsäure versetzt. Die Menge der erhaltenen Schwefelmetalle betrug nach scharfem Trocknen 0,160 Grm. Sie wurden mit diluirter Salpetersäure behandelt, und auf die obenbeschriebene Weise durch wiederholte Fällung mit Wasser und nachherigem Uebersetzen der Auflösung mit Aetzammoniak das Wismuth niedergeschlagen. Das

Gewicht der gesammten Menge des erhaltenen Wismuthoxydes betrug nach schwachem Glühen 0,059 Grm. welche 0,0530 Grm. = 3,944 pCt Wismuthmetall anzeigen.

c) Aus der nach der Fällung des Wismuthes rückständigen Flüssigkeit wurden durch Aetzkali 0,02 Grm. Kupferoxyd gefällt, und der darin noch enthaltene geringe Kupfergehalt vermittelst Schwefelwasserstoff geschieden. Beide Niederschläge geben daher die Menge des metallischen Kupfers zu 0,0175 Grm. = 1,302 pCt.

d) Die nach der Fällung mit Schwefelwasserstoff zurückgebliebene Flüssigkeit wurde durch Verdunsten eingeengt, in einer Porcellanschaale mit concentrirter Salpetersäure versetzt, bis zu einem geringen Volumen verraucht, und dieses Zusetzen von Salpetersäure mehrmals wiederholt, um alle vielleicht durch den Schwefelwasserstoff zu arsenichter Säure desoxydirte Arseniksäure wieder vollkommen in solche umzuwandeln. Nachdem die Auflösung durch Abdampfen von dem Säureüberschusse möglichst befreit worden war, wurde sie stark mit Wasser diluirt, wobei sie klar blieb, und hierauf mit essigsaurem Bley hinreichend versetzt. Die von dem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde unter stetem Umrühren bis fast zur Trockne verraucht, während sich viel essigsaure Dämpfe entwickelten, mit Wasser aufgeweicht und wiederum mit jenem Fällungsmittel versetzt, das entstandene Präcipitat geschieden, und dieses Fällen und Verrauchen so lange fortgesetzt, bis durch neue Portionen des Niederschlagungsmittels keine Spur von arseniksau-

rem Bley und Eisen sich ausschied, demnach alle Arseniksäure getrennt war.

Der sehr voluminöse Niederschlag wurde so lange ausgesüfst, bis die zuletzt von ihm abgelaufene Flüssigkeit nicht mehr auf Schwefelwasserstoff reagirte, und ohne einen Rückstand zu hinterlassen auf einem Uhrglase verdunstete. Nachdem dieses Präcipitat lufttrocken gemacht worden war, wurde es zwischen zwei Tassen auf einer erhitzten Eisenplatte so lange getrocknet, bis man nach mehrmaligem Wägen ein constantes Gewicht erhielt. Dasselbe betrug 5,213 Grm. Im Platintiegel vorsichtig schwach geglüht, verminderte sich dasselbe noch um 0,025 Grm. Seine Menge war demnach 5,188 Grm. Um aus diesem Präcipitate, aus arseniksaurem Bley, Eisen, und schwefelsaurem Bley bestehend, die wahre Menge der beiden ersten arseniksauren Verbindungen zu erfahren, wurde der in dieser Analyse nicht wohl quantitativ zu bestimmende Schwefel nach einem Mittel aus den vorstehenden Untersuchungen berechnet. Seine Menge betrug 0,0146 Grm., die sich als 0,275 Grm. schwefelsaures Bley in dem Niederschlage befinden, und von der Quantität desselben 5,188 Grm. abgezogen, das wahre Gewicht des arseniksauren Bley's und Eisens zu 4,913 Grm. geben.

Obschon die Menge der in diesem Niederschlage enthaltenen Arseniksäure dadurch scharf bestimmt werden konnte, dafs man das aus vorstehender Untersuchung gefundene Eisen als arseniksaure Verbindung berechnete, und sodann die Anzahl der Aequivalente des arseniksauren Bley's und Eisens aus-

mittelte, so wurde doch noch folgende Operation zur direkten Bestimmung des in diesem arseniksauren Präcipitate enthaltenen Eisens unternommen.

e) Ein Theil des in d erhaltenen Niederschlages wurde so lange mit Unterstützung der Wärme in einer Porcellanschaale mit concentrirter Aetzlauge digerirt, bis dieselbe keine auflösende Wirkung mehr zeigte. Es hinterblieb ein schmutzig braun gefärbter Rückstand, der, nachdem man ihn zuvor mit heissem Wasser mehrere Male abgespült hatte, mit Salzsäure behandelt wurde, die ihn unter Zurücklassung einer geringen Menge schwefelsauren Bley's mit Leichtigkeit auflöste. Diese Auflösung diluirte ich mit einer hinreichenden Menge Wasser und leitete wiederholt einen Strom Schwefelwasserstoff hindurch, bis alles Bley und alles Arsenik vollständig gefällt waren. Die von dem Niederschlage getrennte Flüssigkeit wurde hierauf erhitzt, und nach Abfiltration des sich hier noch abgesetzt habenden Schwefelarseniks vermittelst Salpetersäure ins Maximum der Oxydation gebracht, und durch Aetzammoniak das Eisen präcipitirt, dieses sodann ausgesüſst, lufttrocken gemacht und geglüht. Das Gewicht desselben betrug auf den ganzen Niederschlag 5,188 Grm., berechnet = 0,0925 Grm. In Salzsäure löste es sich mit Leichtigkeit auf, welche Auflösung durch Schwefelwasserstoff nicht im mindesten gefällt wurde, woraus sich die völlige Abwesenheit von Bley und Arsenik ergab. Da diese 0,0925 Grm. Eisenoxyd in dem in d erhaltenen Niederschlage als 0,593 Grm. arseniksaures Eisen enthalten waren, so beträgt die Menge des im Ganzen enthaltenen

arseniksauren Bley's 4,913 — 0,593 Grm. = 4,32 Grm. Nach den Bestimmungen von Berzelius entsprechen jene 0,593 Grm. arseniksaures Eisen 0,088 Grm. metallischem Arsenik, und 4,32 Grm. arseniksaures Bley 0,9608 Grm. Arsenik. Das aus 1,344 Grm. des eigentlichen Erzes gewonnene Arsenik beträgt demnach 0,088 + 0,9608 = 1,0488 Grm. = 78,035 pCt.

f) Die nach der Abscheidung des arseniksauren Bley's und Eisens rückständige sehr diluirte Flüssigkeit wurde, um das überschüssig zugesetzte Bley zu trennen, so lange mit Schwefelsäure versetzt, als noch ein Niederschlag entstand; durch das abfiltrirte Fluidum leitete ich sodann einen Strom Schwefelwasserstoff, um die letzten Antheile von Bley vollständig zu entfernen. Die filtrirte klare Flüssigkeit wurde hierauf durch Verdunsten eingeengt, mit Salpetersäure erhitzt, und bis zur möglichsten Entfernung des Säureüberschusses verraucht.

Ich versetzte nun das Fluidum in der Wärme mit kohlensaurem Natron, bis es schwach alkalisch reagirte, nnd erhitzte es nahe bis zum Sieden, um das sich anfangs in der überstehenden alkalischen Flüssigkeit etwas auflösende Kobaltoxyd auszuscheiden. Der Niederschlag, der eine schöne mohnblaue Farbe zeigte, wurde, nachdem er bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction ausgelaugt war, mit fester Sauerkleesäure behandelt. Die sauerkleesaure Auflösung war farbenlos und gab in der Wärme mit Aetzammoniak versetzt nur eine höchst geringe Menge Eisenoxydhydrat, welche wohl kaum einen halben Milligramm betragen mochte, woraus sich

ergab, dafs sich alles Eisen bei Versuch e, mit Arseniksäure verbunden niedergeschlagen hatte. Jene oben erhaltenen 0,0925 Grm. Eisenoxyd zeigen einen Eisengehalt von 0,0646 Grm. = 4,806 pCt. an.

g) Aus der von f rückständigen alkalischen Flüssigkeit wurden durch schwefelwasserstoffsaures Kali 0,003 Grm. Schwefelkobalt gefällt, welche 0,0019 metallischem Kobalt entsprechen.

h) Das in f erhaltene sauerkleesaure Kobalt und Nickel wurde durch die oben ausführlich beschriebene Behandlung in 0,185 Grm. Kobalthyperoxyd, 0,019 Grm. Nickeloxyd und eine unwägbare Menge Mangan zerlegt.

Obige 0,185 Grm. Kobalthyperoxyd zeigen einen Metallgehalt von 0,1315 Grm. an, dem zufolge die erhaltene Menge Kobaltmetall 0,0019 + 0,1315 Grm. = 0,1334 Grm. = 9,924 pCt. beträgt.

i) Jene 0,019 Grm Nickeloxyd entsprechen 0,0149 Grm. = 1,110 pCt. Nickelmetall.

Aus den dieser Analyse unterworfenen 2 Grm. Mineral, welche nach Abzug von 0,656 Grm. Quarz = 1,344 Grm. betragen, sind demnach erhalten worden:

Arsenik nach (e) . . .	1,0488 Grm.
Kobalt nach (g) und (h)	0,1334 —
Eisen nach (f) . . .	0,0646 —
Wismuth nach (d) . .	0,0530 —
Kupfer nach (c) . .	0,0175 —
Nickel nach (i) . . .	0,0149 —
Schwefel nach (d) . .	0,0146 —
Mangan nach (h) . .	eine Spur
	1,3468 —

Nach dieser Untersuchung würde der Gehalt dieses Minerals in 100 Theilen betragen:

Arsenik . . .	78,035	Grm.
Kobalt . . .	9,924	—
Eisen . . .	4,806	—
Wismuth . .	3,944	—
Kupfer . . .	1,302	—
Nickel . . .	1,110	—
Schwefel . .	1,086	—
Mangan . .	eine Spur	
	100,207	—

D.

Als ich zuletzt diese Analyse mit 2 Grm. des Minerals bloſs zur Bestimmung des Arseniks und Eisens vermittelst Fällung durch essigsaures Bley wiederholte, erhielt ich 5,100 Grm. arseniksaures Bley und Eisen, nebst schwefelsaurem Bley. Dieser Niederschlag durch Aetzlauge auf die oben beschriebene Weise zerlegt, gab 0,091 Grm. Eisenoxyd. Nach der Capacität des Eisenoxyd's die damit verbundene Menge Arseniksäure berechnet, das arseniksaure Eisen von dem erhaltenen Niederschlage abgezogen, aus dem übriggebliebenen arseniksauren Bley nach Abzug des schwefelsauren Bleys, so wie aus dem arseniksauren Eisen den Gehalt an metallischem Arsenik berechnet, gab 1,046 Grm. = 77,827 pCt. Obige 0,091 Grm. Eisenoxyd zeigen 0,06356 Grm. = 4,736 pCt. metallisches Eisen an.

Zur besseren Uebersicht theile ich in nachstehender Tabelle die Resultate der angestellten Analysen mit.

Nach Analyse	A.	B.	C.	D.	Mittel aus diesen Analysen.
Arsenik	78,449	77,530	78,035	77,827	77,9602
Kobalt	9,860	9,876	9,924	—	9,8866
Eisen	4,776	4,760	4,806	4,736	4,7695
Wismuth	3,865	3,851	3,944	—	3,8866
Kupfer	1,269	1,338	1,302	—	1,3030
Nickel	1,103	1,106	1,110	—	1,1063
Schwefel	1,287	0,745	1,086	—	1,0160
Mangan	eine Spur	eine Spur	eine Spur	—	—
	100,609	99,206	100,207	—	99,9282

Aus den mitgetheilten Analysen des Wismuthkobalterzes ergeben sich für dasselbe im Verhältniſs zu ähnlichen Mineralien sehr zahlreiche Bestandtheile; die Eigenschaften dieses Erzes lassen indessen mit Grund vermuthen, daſs seine Bestandtheile keine zufälligen Gemenge sind, sondern in einem gegenseitigen stöchyometrischen Verhältnisse zu einander stehen, welches in einer chemischen Formel ausgedrückt werden kann.

Die Auffindung einer solchen wird jedoch, wie bei allen ähnlichen Fossilien, deren Mischung in einer groſsen Anzahl von Bestandtheilen besteht, sehr erschwert, besonders da die einzelnen Verbindungen bis jetzt zum Theil noch nicht in der Natur angetroffen worden sind.

Der Gesichtspunkt, von welchem ich bei der Berechnung einer paſslichen Formel für das Wismuthkobalterz ausging, war der: daſs das Erz mit Salzsäure behandelt, keinen Schwefelwasserstoff entband, folglich das Eisen darin als $Fe\,S^4$ enthalten seyn muſste; daſs das Arsenik an die Metalle ausser an Wismuth und Kobalt so gebunden sey, wie wir diese Arseniate bereits in der Natur kennen; daſs

das Wismuth mit einem Arquivalente, und endlich das Kobalt mit 5 Aequivalenten Arsenik verbunden sey.

Durch diese Annahme wird eine vollkommene Uebereinstimmung der Berechnung mit dem gefundenen Resultate erlangt, und das Wismuthkobalterz würde durch folgende Formel ausgedrückt werden können:

$30 Co As^5 + 15 Fe As^2 + 5 Bi As + 4 Cu As + 4 Ni As + 3 Fe S^4$.

Wird nach dieser Formel die Zusammensetzung des Wismuthkobalterzes berechnet, so ergiebt sich zwischen den berechneten, und den durch die Analyse gefundenen Bestandtheilen eine Uebereinstimmung, welche nicht gröfser erwartet werden kann.

	Berechnetes Resultat.	Gefundenes Resultat.
As	77,8172	77,9602
Co	9,4888	9,8866
Fe	5,2337	4,7695
Bi	3,8011	3,8866
Cu	1,3567	1,3030
Ni	1,2678	1,1063
S	1,0345	1,0160
	99,9998	99,9282

Um einigen Aufschlufs über den Einflufs zu erhalten, welchen das Wismuth auf die physikalischen Eigenschaften des Wismuthkobalterzes ausübe, suchte ich eine Verbindung von Speifskobalt und Wismuth herzustellen. Nach mehrmaligem Zusammenschmelzen erhielt ich eine Legirung, die, obschon nicht in allen Eigenschaften dem Wismuth-

kobaltterze gleich, doch eine auffallende Aehnlichkeit mit der unvollkommen strahligen Textur dieses Erzes zeigte.

Hierdurch wird es daher zur Gewifsheit, dafs das Wismuth die Textur des Wismuthkobalterzes bedingt, und dieses dürfte um so mehr die Zweckmäfsigkeit des Namens bestätigen, den ich für das untersuchte neue Mineral vorzuschlagen mir erlaubte.

Ueber ein neues Vorkommen des Selen's:

von

Ebendemselben.

Mit Bestimmung von Mineralien nach ihren äusseren und chemischen Kennzeichen beschäftigt, fiel mir der selenartige Geruch auf, welchen das haarförmige Kupferroth oder die sogenannte Kupferblüthe von Rheinbreitenbach am Rhein vor dem Löthrohre entwickelte. —

Ich muthmafste einen Selengehalt dieses Minerals, und stellte in dieser Beziehung dem Wunsche des Herrn Hofrath Hausmann zufolge mehrere Versuche mit zwei ausgezeichneten Stücken dieses seltenen Erzes, welche ich seiner Güte verdanke, an.

Die Versuche, deren Verlauf folgender ist, gaben das Resultat, dafs sich jene Muthmassung bestätige,

stätige; indem Selen, obgleich in geringer Menge, aus der Kupferblüthe von Rheinbreitenbach dargestellt wurde. —

Wie schon bemerkt, entwickelte die Kupferblüthe vor dem Löthrohre jenen, dem Selen eigenthümlichen unangenehmen Geruch, und bei Anwendung sehr reiner haarförmiger Krystalle bemerkte ich, wenn die Löthrohrflamme auf sie gerichtet wurde einen blauen Schein, worauf erst später erstere sich durch das Kupfer grün färbte. In einer Glasröhre erhitzt sublimirte sich eine geringe Menge eines zarten braunrothen Körpers, wobei an dem oberen Ende der Glasröhre jener unangenehme Geruch ebenfalls wahrgenommen wurde. —

Da dieses Mineral sich nur sehr sparsam in kleinen haarförmigen Krystallen findet, und jene zwei Stücke nicht hinreichend waren, um eine quantitative Untersuchung mit denselben vorzunehmen, so stellte ich blos diejenigen Versuche damit an, durch welche der Selengehalt dieses Erzes bestätigt werden konnte. —

Mit Salpetersäure übergossen, löste sich die Kupferblüthe leicht auf, wobei die Auflösung eine grüne Farbe annahm, und ein gelbes sandiges Pulver zurückblieb, das vor dem Löthrohre und in einer Glasröhre erhitzt, keinen Geruch zeigte, sondern sich nach angestellten Prüfungen wie eisenschüssiger Quarz verhielt, der die Kupferblüthe begleitete.

Salzsäure zeigte auf dieselbe sehr bald eine auflösende Wirkung, wodurch eine olivengrüne Solution und eine geringe Menge eisenschüssigen

Quarzes erhalten wurde, der ebenfalls vor dem Löthrohre und in einer Glasröhre erhitzt, keinen Selengeruch zeigte. 0,3 Grm. mit Hülfe der Loupe ausgelesener haarkörniger Krystalle von Kupferblüthe wurden mit mäſsig starker Salpetersäure behandelt. Die gelblichgrüne Auflösung filtrirte ich von dem geringen Rückstande, rauchte sie zur Entfernung des Säureüberschusses fast bis zur Trockne ab, und weichte die Masse mit angesäuertem Wasser auf. Die so erhaltene Flüssigkeit versetzte ich hierauf mit schweflichter Säure, erwärmte sie, und wiederholte dieses Zusetzen mehrere Male bis der Geruch nach schweflichter Säure constant blieb. Schon nach dem ersten Erwärmen trübte sich die Flüssigkeit, und als sie hierauf 24 Stunden der Ruhe überlassen worden war, hatten sich zarte braune Flocken am Boden des Gefäſses abgesetzt, welche nachdem ich die Flüssigkeit erhitzte, eine dunkel schwarzbraune Farbe annahmen. Sie wurden nun durch Filtration von der Flüssigkeit getrennt, sorgfältig ausgesüſst und getrocknet.

Einen Theil des auf dem Filter befindlichen schwarzbraunen Pulvers brachte ich in eine Glasröhre welche ich schwach erhitzte, wobei sich sogleich die obenbeschriebenen Erscheinungen, nur bei weitem auffallender und stärker zeigten.

Einen anderen Theil brachte ich an einem Platindrathe in die Flamme einer Weingeistlampe; er verbrannte sogleich mit blauer Flamme unter Verbreitung eines starken Selengeruches.

Durch diese Erscheinungen ergiebt sich mithin, daſs die Kupferblüthe von Rheinbreitenbach in ihrer

Mischung Selen enthält, da die zur Untersuchung angewendeten Krystalle (ausser einer geringen Menge Quarz) vollkommen frei von fremden Begleitern waren. In welchem Zustande sich das Selen in der Kupferblüthe befindet, ob vielleicht als Selensäure an das Kupfer gebunden, oder als Selenkupfer eingesprengt, kann ich nicht eher bestimmen, als bis mir eine gröſsere Menge davon zu einer quantitativen Analyse zu Gebote stehen wird.

Zwei Abänderungen des erdigen Kupferbrauns von demselben Fundorte zeigten ebenfalls (vor dem Löthrohre) einen schwachen Selengeruch, jedoch konnte ich in der Kupferblüthe aus dem Temeswarer Bannate davon nichts auffinden.

Ueber den Phosphorgehalt der Varec-Soda;

von

Hensmans, Assistent am chem. Laborator. d. k. Universität zu Löwen *).

Widerholte Wahrnehmungen haben das Vorkommen von theils runden, theils länglichen Phos-

*) Mitgetheilt vom Hrn Prof. Van-Mons; vergl. VII. 380 dies. Arch. Kastner.

phorstückchen in dem ausgelaugten Bodensatze der Varec-Soda aus der Normandie bestätigt. Die Gröſse dieser Phosphorkörner ist sehr verschieden, indem sie von dem unmeſsbaren Umfange eines feinen Staubes bis zu dem Vierfachen des Volums einer Erbse wechselt. Die gröſseren Stückchen sind von einer schwarzen Hülle umkleidet, in Absicht auf Farbe dem durch Zertheilung geschwärzten Phosphor ähnlich; die kleineren erscheinen weiſs, und nur hie und da von schwarzen Flecken, gleichsam wie bestäubt. Zerrieben bilden sie ein graues Pulver. Obgleich nun einer der Assistenten des Hrn Prof. Van-Mons, Hr. Themont, fand: daſs diese Körner oder Steinchen zwischen den Fingern zerrieben, letztere (deren Haut dabei verletzt wurde) mit einer leuchtenden Materie bekleideten, wobei sich ein starker Phosphorgeruch entwickelte, und ohngeachtet das Leuchten dieser Körper die erste Veranlassung zu ihrer Entdeckung war (vergl. dies. Arch. a. a. O.) so bestehen sie doch nichts weniger als aus reinem Phosphor, sondern sie stellen vielmehr eine eigenthümliche, mit Phosphor übersetzte, noch näher zu bestimmende, metallisch-erdige (?) Phosphorverbindung dar, die aber eines Theils so reich an Phosphor ist, daſs diesem seine Reaction gegen atmosphärischen Sauerstoff dadurch nicht benommen wird, und die anderen Theils in so beträchtlicher Menge in jenen Soden-Bodensätzen vorkommt, daſs allerdings die Ausscheidung ihres Phosphorgehalts noch mehr Vortheile verspricht, als die Darstellung des Jod, aus dem hydrojodsaurem Natron

des löslichen Theils derselben Soda. Es sind diese Phosphorsteinchen in Säuren unauflöslich und vor dem Löthrohr für sich unschmelzbar, mit Borax hingegen fliefsen sie zu einem grünlichen Glase. Heftige Hitze hebt ihre Form nicht auf, sondern macht sie nur zerreiblicher. Hat man sie in einem Schmelztiegel erglüht und wirft dann Kohlenstückchen darauf, so erheben sich daraus flockige Körperchen, nicht unähnlich der in Laboratorien bei plötzlichen Anblasen oder Zerstossen brennender Kohlen sich frei machenden Flugasche, von der sie sich nur dadurch unterscheiden, dafs sie phosphoresciren. Fängt man diese Flocken auf und breitet sie dann aus, so findet man darin, wenn man sie im Dunkeln betrachtet, zahlreiche phosphorescirende Punkte. Als man eine beträchtliche Menge dieser räthselhaften Steinchen mit Salzsäure anhaltend erhitzte, vermochte man keine Minderung der Acidität dieser Säure wahrzunehmen, und mit kohlensaurem Ammoniak versetzt, entstand keine Spur von Trübung oder Niederschlag, wohl aber verschwand dadurch die gelbbraune Farbe, welche die Säure während der Erhitzung mit jenen Körperchen angenommen hatte. Man fügte schwefelwasserstoffsaures Kali hinzu; es erschien ein reichlicher dunkelgrüner Niederschlag, muthmafslich schwefelwasserstoffsaures Eisen. (?) So weit gehen zur Zeit unsere Versuche. („Wie in einer wässrigen Flüssigkeit, bei einer Auslaug-Hitze von höchstens 90° R., sich — doch ohne Zweifel ursprünglich an Basen gebundene — Phosphorsäure durch feuchte Kohle habe zu Phosphor reduciren

können während die zu solcher Reduction weit günstigeren Umstände der Einäscherung jener Meerpflanzen, von denen die Soda stammt, nichts dergleichen zu Wege brachten, ist mir zur Zeit unerklärbar." Van Mons.) *).

---

*) Diefs ist die ausführlichere Beschreibung der Phosphorsteinchen, deren ich S. 380. des VII. B. dies. Arch. gedachte; die (bis jetzt unerfüllt gebliebene) Hoffnung, den Lesern des Arch. hierüber Bestimmteres mittheilen zu können, liefs mich den Abdruck bis hieher verschieben, und ich würde ihn auch noch nicht der ersten (a. a. O. gegebenen) Notiz haben folgen lassen, wenn ich nicht von mehreren Seiten her wäre darum ersucht worden. Möchte dieses Hrn. Hensmans und Hrn. Van-Mons bestimmen, recht bald Entscheidendes über die Natur jener Körper den Lesern des Arch. darzubieten! Noch erlaube ich mir bei dieser Gelegenheit an folgende, wie es scheint in Vergessenheit gerathene Beobachtungen des Dr. P. J. Bonz in Eslingen (Crell's Ann. 1788. I. 392 u. ff.) zu erinnern: Er erhielt durch Destillation gewöhnlicher (unreiner) Phosphorsäure mit Kohle: schwärzlichen Phosphor, der durch Schmelzen wieder hell wurde. Es war mithin nicht Kohle, welche ihn verunreinigte, sondern muthmafslich nur durch weit getriebene mechanische Theilung erzeugte Schwärzung; obgleich dagegen der Umstand zu sprechen scheint, dafs Aetzammoniak, so wie auch Weingeist den Phosphor bleichten. Thenard beschrieb bekanntlich vor einigen Jahren einen ähnlichen schwarzen Phosphor; vergl. m. Experimentalphys. II. 502. 2) „Um bestimmt zu wissen, was dann die Ursache der rothen und schwarzen Farbe und der Undurchsichtigkeit beim Phosphor seyn möge, liefs ich ein Stück reinsten Phosphor's mit Phosphorsäure schmelzen; sogleich wurde sie beim Erkalten pechschwarz;" Bonz a. a. O. S. 397.

Kastner.

Bemerkung über eine neue Form des Kohlenstoff's, wahrscheinlich der reinen metallischen Basis desselben, und auch über einige andere interessante Aggregationszustände des Kohlenstoffs, besonders in so weit, als sie die Geschichte gewisser kohlenstoffhaltiger Producte, welche in den Steinkohlengasfabriken vorkommen, erläutern;

von

Hugh Colquhoun, MD.

(Im Auszuge aus den Annals of Philosophy. New series. Nro. LXVII. p. 1 — 13.)

Der Verfasser hatte Gelegenheit, eine Reihe von Versuchen über die neue Stahlbereitung des Charles Macintosh, Esq. of Grossbasket anzustellen, um für die Praxis und den Apparat das Nöthige durch Erfahrung auszumitteln. Die Erfindung des Hrn. Macintosh besteht darin, daſs mit Eisen welches bis nahe an das Weiſsglühen in einem luftdichten Gefäſse erhitzt ist, ein Strom eines kohlenhaltigen Gases in Berührung gebracht wird, wozu man gewöhnlich das Kohlenwasserstoffgas benutzt. Bei dieser Operation erleidet das Gas eine theil-

weise Zersetzung, die ohne Zweifel durch verschiedene Umstände veranlaſst, besonders aber durch die hohe Temperatur und durch die wechselseitige Einwirkung bewirkt wird, welche bei dieser Temperatur, zwischen dem Kohlenwasserstoffgase und gewissen andern gasförmigen Körpern, namentlich dem Kohlenoxydgase, womit dasselbe stets bis zu einem gewissen Grade gemengt ist, statt findet. Auch wird das Eisen vermöge seiner ausgezeichneten Verwandtschaft zum Kohlenstoffe dazu beitragen, daſs dieser von dem Wasserstoffe vollständiger getrennt wird. Der Erfolg dieser Zersetzungen ist eine reichliche Ablagerung von Kohle, welche sich im Augenblicke der Ausscheidung in höchst feiner Zertheilung befindet; so daſs es diesem Umstande höchst wahrscheinlich beizumessen ist, daſs die Kohlenstoffpartikeln die ganze Masse des Eisens schneller und gleichförmiger durchdringen, als bei Anwendung der älteren üblichen Methode. Ausserdem wird bei der Stahlbereitung des Hrn. Macintosh viel Feuerung erspart, weil man dabei nicht nöthig hat, das Eisen zwischen einem so schlechten Wärmeleiter, wie die Kohle, eingebettet zu erhitzen.

Wenn eine gröſsere Menge Kohlenwasserstoffgases, als zur Umänderung des Eisens in Stahl erforderlich ist, durch das Gefäſs strömt, welches das Eisen enthält: so wird der Kohlenstoff bei seinem Uebergange aus der gasförmigen Verbindung in den festen Zustand in manigfaltiger Abwechselung der Form, Textur und Farbe ausgeschieden. Am ausgezeichnetesten fand sich beim einstmaligen Oeffnen des Apparats der Kohlenstoff an verschiedenen Thei-

len desselben unregelmäfsig angelegt: in langen, haarförmigen und glänzenden Fäden, die in einzelnen Partieen zu kleinen Bündeln vereinigt, und dadurch feinen Haarlocken sehr ähnlich waren. Eine einzige derselben schien Tausende dieser feinen mineralischen Haare zu enthalten. Mit nichts läfst sich diese neue Aggregationsform des Kohlenstoffs besser vergleichen, als mit einem Bündel haarförmig ausgesponnener Glasfäden, oder mit einem Büschel Asbestes. Kein Umstand in der Art der Wirkung des Apparats, oder in dem Zustande der angewandten Materialien konnte aufgefunden werden, welchem man die Bildung eines so ungewöhnlichen Productes hätte zuschreiben können; selbst auch dann nicht, als im Verfolge der Experimente der Verfasser dasselbe Erzeugnifs wieder beobachtete.

Obgleich diese Bildung der Kohlen von der gewöhnlichen sehr abweicht, so fand doch der Verfasser durch sorgfältige Versuche nur reinen Kohlenstoff darin auf.

Die Länge dieser Haare steigt von einem halben Zolle und noch weniger bis zu acht Zoll. Die Dicke derselben ist ebenfalls verschieden, einige erreichen die Stärke eines Pferdemähnenhaares, andere sind so fein, wie der zarteste Faden eines Spinnengewebes. Die Farbe des Ganzen ist stets schwarz, und der Glanz unveränderlich hell und metallisch.

Wenn man die beiden Enden dieser Fäden zusammenzubiegen versucht, so zeigen sie sich spröde und zerbrechen; wenn man aber den Finger gegen das eine Ende derselben drückt, so widerstehen sie

indessen so, dafs sie fast die Haut durchdringen, bevor sie ausweichen. Und so weit das Auge des Metallurgen hiebei leiten kann, scheinen sie in einem Zustande der Schmelzung bei ihrer Bildung gewesen zu seyn.

Dieses sind einige der ausgezeichneten Eigenschaften der vollkommeneren Stücke des reinen Kohlenstoffs. Häufiger erhielt der Verfasser weniger gut ausgebildeten Kohlenstoff, dessen Farbe, Form und Textur undeutlich und verworren, und dem einige deutliche Fäden der ersteren, beschriebenen Art beigemischt waren. Einige Haare waren kurz, rauh und uneben; andere ganz ohne Glanz; andere so zu einer lockeren Wolke oder schwammigen Masse vereinigt, dafs sie kaum einzeln unterschieden werden konnten.

Ungeachtet der unzweideutigen Umstände, unter denen sich diese Art des reinen Kohlenstoffs gebildet hatte, und der darauf gegründeten Vermuthung über die Natur dieser Substanz, wurden dennoch wiederholt Versuche angestellt, welche genügend ausfielen.

Als einige der oben beschriebenen Fäden in einer Glasröhre bis zum Rothglühen erhitzt wurden, gaben sie weder Rauch noch Dampf aus, behielten überhaupt ihre ursprüngliche Form und ihr Glanz blieb ungeschwächt. Wurden sie in einer Lichtflamme bis zum Rothglühen erhitzt, so blieben sie gleichfalls unverändert; aber in der inneren Flamme vor dem Löthrohr erhitzt wurde rasch eine Verbrennung eingeleitet, die in ihrem ruhigen Fortgange zuweilen durch lebhaftes Funkeln unterbro-

chen wurde, bis endlich alles verzehrt worden war. Der Verfasser fand späterhin, daſs diese Fäden die Eigenschaft besassen, gewisse Substanzen, die ihren Sauerstoff leicht fahren lassen, zu zersetzen und mit denselben gleich der Kohle und dem Graphyt zu verbrennen.

Ungefähr ein halber Grain dieser haarförmigen Substanz wurde mit der dreifachen Menge chlorinsauren Kali's vermengt und in einem Platintiegel einer Rothglühhitze ausgesetzt. Zu Anfang der Schmelzung zeigten sich nur geringe Funken auf der glühenden Masse. Nachdem die Hitze etwas gewährt hatte, entstand plötzlich ein lebhaftes Verpuffen. Die rückständige Masse hatte nachher eine schwärzliche Farbe und enthielt in sich zerstreuet noch viele Theilchen unverzehrter haarförmiger Kohle. Als der auflösliche Theil des Rückstandes in Wasser aufgenommen worden, zeigte sich, daſs der Theil der Kohle, welcher der Oxydation, wahrscheinlich wegen der Rapidität, mit welcher das chlorinsaure Kali eingewirkt hatte, entgangen war, etwas weniger als die Hälfte der ganzen ursprünglichen Menge derselben betrug.

Die Verbrennung mit Salpeter, welche hierauf versucht wurde, geschah vollständig, so daſs das rückständige Salz bis auf die letzte Spur in Wasser aufgelöst wurde.

Salzsäure oder Salpetersäure entwickelten aus diesen hinterbliebenen Salzen viel Kohlensäure, und zugleich etwas salpetrichte Dämpfe.

Zur Prüfung auf Wasserstoff wurden 0,50 Grain mit 6 Grains Kupferoxyd bis zu einer Temperatur

von ungefähr 240° erhitzt. Aber auch nicht die leiseste Spur von Feuchtigkeit konnte bemerkt werden, während bei einem ähnlichen Processe, worin 0,05 Grain gewöhnlicher Holzkohle verbrannt wurden, eine sehr bestimmte Ablagerung von Wasser sich zeigte.

Aus diesen Experimenten folgte nothwendig, daſs diese kohlige Substanz durchaus keinen Wasserstoff enthalte. Da aber noch nicht daraus hervorging, daſs diese langen Nadeln reiner, von jedem fremdartigen fixen Körper freier Kohlenstoff sey: so wurden 0,62 Grains dieser in kleine Stücke zerbrochenen Zasern in einem Platintiegel mit 12,4 Grains Salpeter verpufft. Die kohlige Substanz wurde vollständig verzehrt, und das hinterbliebene Salz von weiſser Farbe löste sich gänzlich in Wasser auf. Diese Auflösung wurde mit Salzsäure übersättigt und einige Zeit hindurch erwärmt, und dann mit Aetzammoniak bis zum Uebermaaſs versetzt. Da hier kein Niederschlag entstand, so folgt, daſs weder Alaunerde, noch Eisenoxyd in der verbrannten kohligen Substanz enthalten war. Die Flüssigkeit wurde nun zur Trockne verdampft, und die trockne Masse mit Wasser digerirt, worin sie sich bis auf 0,02 Gr. reiner weiſslicher Substanz auflöste. Diese konnte nur Kieselerde seyn, deren Menge aber so gering war, daſs es nicht gewagt erschien, anzunehmen, daſs sie, wenigstens einem Theile nach, von dem Apparate oder den angewandten Reagenzien herrühre.

Das Endresultat aller dieser Versuche scheint daher das zu seyn, daſs diese aus dem Kohlenwas-

serstoffgase erhaltene kohlige Substanz die eigentliche Basis des Gases, oder mit andern Worten, reiner, fester, allem Anscheine nach wahrer metallischer Kohlenstoff sey. Der faden- oder haarförmige Aggregationszustand wird daher nur eine neue Varietät der schon langen Liste der verschiedenen, bereits bekannten Gebilde des Kohlenstoffes aus den drei Reichen der Natur begründen.

Da das Erscheinen dieses haarförmig gebildeten Kohlenstoffs bei der Stahlbereitung nur als etwas Unregelmäſsiges und Zufälliges bemerkt wurde: so konnte der Verf. auch nichts bestimmtes über die Bedingungen äussern, welche zur Erzeugung desselben erfordert werden. Indessen glaubt er, daſs ein reichliches Zuströmen von Kohlenwasserstoffgas dazu nöthig sey, woraus sich dann durch die Hitze, oder durch was immer für eine andere Ursache, der Kohlenstoff in Gasform ausscheidet und nadelförmige Gestalt annimmt.

Ausser dieser besonders schönen Bildung der Kohle bemerkte der Verf. bei der Stahlbereitung auch noch einige andere Aggregatzustände desselben Körpers, welche in ihrer Structur sehr viel Analogie mit gewissen Producten zeigten, die in allen Kohlengasfabriken erzeugt werden, über deren Ursprung aber die Meinungen getheilt sind.

Eine der gewöhnlichsten Formen, in welcher der Verf. bei der Stahlbereitung die Kohle gewonnen hatte, war die eines fein zertheilten Pulvers, das groſse Aehnlichkeit mit Lampenschwarz hatte, aber ansehnlich härter im Korn und von gröſserem Eigengewichte war. Häufig waren indessen

die Theilchen der Kohle zu einer festen Masse von sehr abweichenden Eigenschaften vereinigt. Zuweilen hatten diese Stücke einen erdigen, krümlichen Bruch; zuweilen wurden sie nur schwierig vom Messer geritzt, und hatten dann einen sanft muschlichen Bruch und einen Glanz auf der Bruchfläche, welcher dem des feinsten Indigos ähnlich war. Einige dieser härtern Massen zeigten an ihrer äusseren Fläche eine schön warzenförmige Structur und hatten einen sehr ausgezeichneten und vollkommen metallischen Glanz.

Eine andere Art analoger Bildung des Kohlenstoffs ist jenen bekannt, welche in den Kohlengasfabriken beschäftigt sind. In der elliptischen Retorte findet eine stufenweise Ablagerung und Anhäufung von Kohle statt, zuerst am vorderen Ende, dann an den Seiten, bis zur Mündung der Retorte. Das Anhängen der Kohle an das Metall ist so stark, daſs dieser Proceſs immer fortschreitet, ungeachtet die Arbeiter sich bemühen, die Kohle, so wie sie sich gebildet hat, wegzuschaffen, so daſs zuletzt ein groſser Aufwand von Feuerung erfordert wird, bevor frische Kohlen in der Retorte destillirt werden können. Es ereignet sich sehr oft, daſs die Retorte aufreiſst, ehe sie ausgebrannt, oder alles Metall derselben oxydirt ist, was durch den Temperaturwechsel, den das Eintragen frischer Kohlen veranlaſst, bewirkt wird.

Die kohligen Substanzen, welche sich in den Gasretorten bilden, besitzen bemerkbare Verschiedenheiten im Aeusseren, vollkommen mit denen übereinstimmend, die der Verf. bei der Stahlberei-

tung bemerkte. Ihre Structur ist im Ganzen blättrich, dick, und sehr unregelmäßig schiefrig, auf den Absonderungsflächen mit einer pulverigen Substanz bestäubt. Sie zerbrechen leichter nach den Absonderungen, als diesen entgegen. In kleinen Stücken erscheinen die Strata ganz compact, zeigen einen ebenen erdigen Bruch, und sind fast immer ohne Glanz. Ihre Farbe ist eisengrau und ihre Textur hart. Nur schwierig lassen sie sich pülvern, werden aber leicht vom Messer geritzt. Zuweilen sind auch Stücke bemerkt worden mit warzenförmiger Structur und einer vollkommen metallisch glänzenden Oberfläche. Es ist überhaupt zwischen dieser und der gewöhnlichen Bildung des Kohlenstoffs in Hinsicht der Oberfläche kein besonderer Unterschied.

Wenn eine geborstene Retorte zur Gasentbindung gebraucht wird, so lange der Benützung kein zu großer Riß schadet: so lagert sich auch hier an dem Inneren des Beschlages, womit solche Retorten versehen werden, warzenförmige Kohle, die oftmals säulenförmiger oder vielmehr straliger Beschaffenheit ist. In ihrer Form gleichen diese Concretionen des Kohlenstoffs den schönen Stalactiten des Graubraunsteins.

Ausser diesen Gebilden des Kohlenstoffs, welche mit denen bei der Stahlbereitung gewonnenen am meisten übereinkommen, fand der Verf. mehrere Male ähnliche Formationen des Kohlenstoffs in den verschlossenen Oefen, in denen Cocks für Eisengiessereien zubereitet wurden.

Ueber den Ursprung des Kohlenstoffs aus den

Kohlengasfabriken sind die Meinungen getheilt. Einige halten ihn für verflüchtigten Kohlentheer, andere für einen Niederschlag aus dem Kohlenwasserstoffgase, von dem es bekannt ist, daſs es bei erhöheter Temperatur eine theilweise Zersetzung erleidet. Diese letztere Ansicht seint die richtigere zu seyn, weil diese kohligen Substanzen mit denen, welche aus dem Kohlenwasserstoff bei der Stahlbereitung abgesondert werden, im äusseren Ansehen sehr übereinkommen. Auch chemische, vom Verf. angestellte Untersuchungen zeigten, daſs dieselben von gleicher Natur waren. Mit Salpeter verpufft verhielten sie sich wie reiner Kohlenstoff mit unmerklichen Spuren einer erdigen Substanz.

Conybeare ist zwar der Meinung, daſs die Kohle oder der Graphit, wie man gemeiniglich zu sagen pflegt, aus den Retorten der Kohlengasfabricken Eisen enthalte *); allein der Verfasser konnte keine Spur davon entdecken und schlieſst daraus, daſs das Eisen keineswegs eine nothwendige Bedingung für diesen Aggregationszustand des Kohlenstoffs sey.

Die langen, zarten und schönen Fäden, worin sich der hier beobachtete Kohlenstoff darstellt, zeigen deutlich den Einfluſs einer Schmelzung, die aus den Umständen, unter welchen die Kohle abgeschieden wurde, erklärlich ist; obgleich man bisher keine Erfahrung hat, daſs die Kohle durch eine künstliche Hitze geschmolzen worden sey. Es ist indessen zu hoffen, daſs die mitgetheilten That-

*) Annals of Philosophy. New. S. V. 52.

sachen

sachen für jetzt, wo sie noch Anamolien zeigen, nicht ohne Interesse, noch für die Zukunft unnütz bleiben werden, indem sie dazu dienen können, direkt oder durch Analogie, eine genügende Erklärung der Ursachen aufzufinden: wodurch diese Gebilde des Kohlenstoffs veranlaſst wurden *).

---

*) 1) Bekanntlich stellte bereits vor 12 Jahren (1814) Döbereiner einen, seinen Versuchen zufolge eisenfreien Kohlenstoff dar, indem er 2 Gewth. höchst fein zertheilten metallischen Eisens, 1 Gewth. Manganoxyd und 1 Gewth. reinen Kienruſs innigst mengte, in einem bedeckten Doppeltiegel heftigster Gluth preis gab, und die schwarzgraue, stark metallisch glänzende, aus zarten, zusammenhängenden Blättchen bestehende Substanz (nach D. Eisenkohlenstoff; gebildet: indem der Sauerstoff des Manganoxyds dem Ruſse den Wasserstoff entzog, und so die freie Reaction des Kohlenstoff's gegen das Eisen vermittelte) durch öfters widerholtes Digeriren mit Königswasser von Eisen befreite. Nach D. leitet und erregt dieser Kohlenstoff die Electricität, und ist daher den Metallen — unter dem Namen Carbon beizuordnen; vergl. Schweigger's Journ. XVI. 98. und Döbereiner's Zur pneumatischen Chemie. III. 5 f. Bereits 1815 (in m. d. Gewerbsfr. I. 84. u. späterhin in m. vergl. Uebers. d. Systems d. Chemie. Halle 1821. 4. S. 86 ff.) erinnerte ich, in Beziehung auf D's Vers. daran: daſs Kohlenstoff mit Metallen verbunden, deren sie characterisirende physische Eigenschaften nicht nur nicht aufhebe, sondern in einigen sogar erhöhe (z. B. indem er Stahlbildend das Eisen den edlen Metallen näher rückt. 2) Colquhoun's Vers. erinnern an Hare's, Silliman's Macneven's und Vanuxem's (in den amerikanischen Journalen bekannt gemachten) Vers. über Schmelzung des Graphits und der Holzkohle; vergl. Schweigger's Jahrb. IX. 87 ff.; 190 ff. XIII. 213 ff. Silliman's farblose Graphitkügelchen, die mit dem Auge von kleinen Demanten nicht unterschieden werden konnten, und überdieſs hinsichtlich der Härte dem Demant einigermassen sich näherten, waren aber bekanntlich nichts weniger als reiner Kohlenstoff; indeſs drängt sich bei diesen und ähnlichen Versuchen die Vermuthung auf: daſs Silicium und Eisen aus Elementen bestehen, deren chemische Indifferenz durch den Demant bezeichnet wird?

Kastner.

Untersuchung zweier Portionen Luft von aufgeblähetem Rindvieh:

vom

Apotheker und Münzmeister Pflüger in Solothurn.

Vorgelesen in Chur d. 28. Juli 1826, in der Versammlung der allg. Schweizerischen Gesellschaft für die gesammte Naturwissenschaft.

Herr Oberthierarzt Lüthi überbrachte mir den 6. October vorigen Jahres eine Blase mit Luft angefüllt, die derselbe bei einer heftig aufgeblähten Kuh, welcher er mit dem Trokar Hülfe schaffen mufste, aufgefangen hatte. — Solche Luft hatte beim Ausströmen aus der Stichwunde einen sehr heftigen unangenehmen Geruch, und wurde bisher beinahe allgemein als kohlensaures Gas betrachtet, und die Behandlung des mit diesem (dem Landmanne oft so verderblich werdenden) Uebel befallenen Hornviehes gröfstentheils nach dieser Voraussetzung betrieben. —

Zur näheren Untersuchung dieser Luftart wurde der Innhalt der Blase, in einer mit zuvor aufgekochtem Wasser angefüllten hydropneumatischen Wanne, in mehrere gröfsere und kleinere Gläser und Cylinder umgefüllt; sie zeigte dann folgende Erscheinungen:

1) Die Luft war farblos, und hatte einen eignen unangenehmen Geruch.

2) Sie brannte mit schwacher blauer Flamme ruhig fort; das eingetauchte Wachslichtchen erlöschte, und liefs sich beim Heraufziehen an dem blauen Flämmchen wieder anzünden.

3) Mit Kalkwasser geschüttelt wurden $\frac{3}{5}$ des Volums weggenommen, und das Kalkwasser stark getrübt.

4) Kaustischer Salmiakgeist (flüssiges Ammoniak) nahm auch genau $\frac{3}{5}$ des Gases auf.

5) Die rückständige aus den Versuchen 3 und 4 übrigbleibende Luftart brannte ruhig mit blauer Flamme: ein eingesenktes Wachslichtchen erlosch.

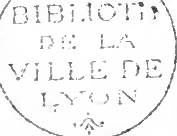
6) Mit atmosphärischer Luft gemischt bildete sich kein Knallgas. Das Gemisch brannte ruhig mit blauer Flamme.

7) Mit Sauerstoffgas gemengt zeigte sich der gleiche Erfolg. In den Glasröhren befindliches Kalkwasser wurde durch das Produckt der Verbrennung stark getrübt.

8) Hundert Raumtheile dieser Luftart mit fünfzig Raumtheilen Sauerstoffgas in einem electrischen Eudiometer entzündet, lieferten 100 Raumtheile kohlensaures Gas, so gänzlich von kaltem Wasser, ätzender Kalkerde, ätzendem Ammonium, und ätzendem Kali absorbirt wurden. —

Aus vorstehenden Erscheinungen glaube ich nachfolgende Schlüsse ziehen zu dürfen.

1) Das vom Kalkwasser und kaustischen Ammonium in den Versuchen 3 und 4 aufgenommene,



ist kohlensaures Gas, und diefs Gas beträgt $\frac{3}{5}$ des Ganzen.

2) Die rückständigen $\frac{2}{5}$ sind Kohlenoxydgas *).

Den 22. October hatte Herr Oberthierarzt Lüthi Gelegenheit, nochmals eine Portion Luft bei einer andern geblähten Kuh aufzufangen, die mit etwas lebhafterer blauer Flamme brannte; Kalkwasser und ätzendes Ammonium nahmen nur $\frac{1}{5}$ des Luftraumes hinweg, und die übrigen $\frac{4}{5}$ zeigten sich in allen Theilen als Kohlenoxydgas, so dafs folglich die gleichen Bestandtheile, aber in sehr abgeänderten Verhältnissen vorhanden waren.

Der Patient des 6. Octobers war eine dreijährige gutgebaute robuste Kuh, die Weide fett und der Tag etwas schwül; den 22. October fanden die gleichen Verhältnisse statt. —

Es ist bekannt, dafs Priestley zuerst Kohlenoxydgas dargestellt, und Cruikshank 1801 seine eigentliche Natur und Zusammensetzung erkannte, auch dafs es in ungeheurer Menge in den Hochofen etc. erzeugt wird: Dieses Gas ward bisher

---

*) Wie verhielt sich das nicht-absorbirte Gas gegen Chlorgas? Wurde es bei einfallendem Sonnenlicht zu Phosgengas verdichtet? Vielleicht hat Hr. P. künftig Gelegenheit dieses, neben Vers. 8. über die Kohlenoxydnatur entscheidende Verhalten des Blähgases des Rindvieh's durch Versuche zu bestimmen; auch dürfte es bei dergleichen Versuchen mehr. Lesern d. Arch. lieb seyn: genau zu wissen, was das Vieh zuvor gefressen? Im obigen Falle vielleicht auch grünen Wiesenklee?

Kastner.

noch nicht in der Natur aufgefunden, sondern, wie auch Thenard annimmt, blofs durch die Kunst hervorgebracht. Die Auffindung desselben in der Natur, und zwar in dem aufgeblähten Wanste des Hornviehes, wird daher als neu angesehen werden können. Ich wünsche, dafs dieser Gegenstand noch mehrseitig untersucht werden möchte, um eine gründlichere Behandlung dieses Krankheits-Zustandes herbeizuführen, und so das Wirken (und Nichtwirken) der in so grosser Anzahl angerühmten und angewandten Mittel besser beurtheilen zu können.

Lorenzo Angelini's neue Untersuchungen über den Stinkasand (Assa foetida). *)

Die Abweichung nachfolgender Untersuchungsergebnisse von jenen der Stinkasandanalysen eines Trommsdorff und Pelletier (der älteren unvollkommenen Versuche eines Cartheuser und Neumann nicht gedenkend) rechtfertigen es, Angelini's Versuche durch öffentliche Bekanntmachung der weiteren Prüfung zu befähigen. — Bekanntlich verliehren Stinkasand enthaltende versilberte Pillen nach einiger Zeit ihren Metallglanz und wer-

---

*) Aus dem Giornale di Fisica, Chimica, Storia naturale etc. terzio bimestre 1826 p. 173 ff. frei übersetzt.

den schwarz; Pelletier hat dieses Verhalten zu wenig beachtet, und ausserdem die genügende Beantwortung der Frage: welche Einwirkung der Stinkasand durch lange andauernde Luftberührung erleidet? Anderen überlassen; die genauere Berücksichtigung beiderlei Verhalten, sind die Hauptgegenstände der Versuche Angelini's.

1. Prüfung des ätherischen Stinkasandöls.

Schon Pelletier hatte, als er beim Verdampfen der geistigen Stinkasandtinctur in Silbergefäſsen diese angelaufen fand, die Gegenwart des Schwefels*) im harzigen Theile angenommen; die Richtigkeit dieser Annahme durchs Experiment darzuthun, vermochte er aber nicht, denn seine Versuche zur Darstellung des Schwefels aus dem Harze des Stinkasand blieben fruchtlos. Angelini erhielt durch Destillation mit Wasser aus einem Pfunde Stinkasand, neben einem milchweiſsen Wasser, ein strohgelbes sehr flüssiges, stark riechendes, flüchtiges Oel, von folgendem Verhalten:

1) Auf Silber und Messing gegossen, veränderte es (bis zu seiner völligen Verflüchtigung) die Farbe dieser Metalle nicht;

2) in Weingeist gelöst und solche Lösung dann mit Wasser versetzt, zeigt mit dem Grotthuſs'schen Reagens anfänglich keine, bald darauf aber eine grauschwarze Färbung;

3) die geistige Lösung selbst verhielt sich ebenso;

*) Ueber den Schwefelgehalt der Vegetabilien vergl. dies. Arch. IV. 410—421. Kastner.

4) als einige Tropfen reinen Oels mit einigen Tropfen Merkur zusammengerieben wurden, erhielt sich seine eigenthümliche Farbe einige Zeit hindurch, dann gieng sie in gelb und nach einigen Stunden (verschiedene Abstufungen hindurch) in schwarz über; wobei sich eine geringe Menge eines schwarzen Pulvers absetzte;

5) das milchige, durch Destillation erhaltene Wasser, verhielt sich wie Vers. 2 und 3;

6) mit wässriger, salzsaurer Barytlösung gemengt, bildete sich, nachdem das Gemisch einige Minuten lang gestanden, ein weifser, leichter, in Salzsäure unlöslicher Niederschlag;

7) als man Blaukohltinctur dem wässrigen Destillate zusetzte, wurde es nicht merklich geröthet;

8) dasselbe Destillat zuerst mit Chlorgas behandelt, gab, mit Salzsäure versetzt einen weifsen, in dieser Säure unauflöslichen, aber weit reichlicheren Niederschlag, als Vers. 6.

Aus diesen Versuchen darf man folgern, dafs das wesentliche Oel des Stinkasand's Schwefel enthalte der sich, wie Vers 6 und 7 zeigen, leicht in Schwefelsäure umwandeln läfst. Dafs Vers. 1 keinen entscheidenden Erfolg hatte, rührt wohl daher, dafs das Oel in zu geringer Menge und zu kurze Zeit dauernd, der Berührung der polirten Silberplatte ausgesetzt wurde.

2. Prüfung des durch langes Liegen und Licht- und Luftberühren veränderten Stinkasand's.

Setzt man den Stinkasand dem Einflufse des Lichtes und der Luft aus, so verändert sich seine

natürliche Farbe in wenigen Tagen; er wird zuerst rosenfarben, dann weinroth, violett und zuletzt braun, und verliert auch in dem Maafse wie er mehr braun wird, seinen eigenthümlichen Geruch; zugleich bilden sich einzelne, nadelförmige, krystallinische Auswüchse, mit deren Wachsthum die Zunahme seiner Härte (und die Abnahme seiner Riechbarkeit) im Verhältnifs steht, so dafs er endlich fast Steinhärte gewinnt. Eine Unze noch stark riechbaren, unbestimmt geformten, aus 2 Stücken bestehenden, braunen Stinkasands mit unregelmäfsig körniger Oberfläche, und inneren lufthaltigen kleinen Hölungen, deren Bruchflächen ein schönes Rosenroth und eine unbestimmte Anzahl sehr glänzender (aus einer weicheren und mehr zusammenhängenden Masse bestehender) Punkte darbothen, wurde zuvörderst gepulvert und dann in einem Glasgefäfse mit 6 Unzen Weingeist mehrere Stunden hindurch in Digestion erhalten und dieses mit neuen Mengen Weingeists so lange wiederholt, als sich von Seiten des letzteren noch lösende Einwirkung zeigte. Der Rückstand wurde hierauf bei 16° R. einige Zeit hindurch mit Wasser behandelt; die Flüssigkeit wurde opalisirend und enthielt ein in ihr schwebendes zartes Pulver. Von diesem durch Decantiren gesondert, setzte man sie einstweilen zur Seite und fuhr auf gleiche Weise mit neuen Mengen Wassers fort den Rückstand hinsichtlich seiner löslichen Theile auszuziehen, bis man ihn daran endlich erschöpfte. Der hiernach verbliebene Rückstand, war unverkennbar salzig, gelb und merklich hart. In der Voraussetzung,

dafs dessen Farbe von Bassorin herrühre, wurde das Pulver mit durch etwas Salzsäure gesäuertem Wasser behandelt; es schied sich dadurch eine flockige, sehr leichte, holzfarbene Masse aus. Das übrige Pulver war weifs und wog 7 Denari. (Ein Denaro ist = $\frac{1}{20}$ Unze. K.)

Die verschiedenen wässrigen Lösungen wurden (gleich der ersten) durch Abgiefsen von dem schon erwähnten, zarten Pulver gesondert und abgedampft; als sie bis zur Hälfte abgeraucht waren, entliefsen sie 4 Denari und 15 Gr. eines salzigen, dem bereits weiter oben gedachten ähnlichen, nur etwas dunkleren Pulvers, und bei der, nach der Trennung von diesem Pulver erfolgten gänzlichen Eindunstung eine sehr bittere, glänzende Masse.

Vermittelst Alkohol wurde diese in 3 Theile zerlegt, von denen der eine Theil sich in Weingeist löste und diesem Bitterkeit und Gelbe ertheilte; der ändere war in Wasser löslich, und der dritte weder in dem einen noch dem andern. Letzterer zeigte alle Eigenschaften des schon genannten salzigen Pulvers und wog 15 Gran. Die geistige Lösung gab durch Abdunsten 21 Gran eines bitteren, gelben Körpers, der mit Kali behandelt Spuren von Ammoniak entwickelte; die wässrige Lösung endlich hinterliefs, nachdem sie eingedickt worden: 1 Den. und 15 Gr. einer gummiartigen Masse. Sämmtliche, gleich anfangs aus dem braunen Stinkasand gewonnene geistige Auszüge lieferten, mitsammen zur Trockne abgeraucht: 7 Denari gelbbraunes, stinkendes Harz, bei dessen Ein-

dunstung sich ein starker Assa-foetida-Geruch verbreitete.

3. Prüfung des Harzes, des salzigen Pulvers und der flockigen Masse.

Dem Lichte ausgesetzt wurde das Harz noch tiefer braun, wie es bereits war, ohne daſs sich dabei sein Geruch um ein Merkliches vermindert hätte. Auf glühendes Eisen gebracht schmolz es mit heftigem, brenzlichem, jedoch an den des Stinkasands lebhaft erinnerndem Geruch; stärker erhitzt hinterlieſs es endlich eine leichte Kohle, die keine Spur von Salz zeigte. Ein Theil desselben mit Salpetersäure behandelt, both anfänglich keine Veränderung dar; nach einiger Zeit jedoch wurde das Gemisch unter Gasblasenentwickelung gelb; als diese aufgehört hatte, goſs man die Flüssigkeit vom Bodensatze ab und versetzte sie mit salzsauren Baryt; es entstand ein reichlicher, weiſser, in Salpetersäure unlöslicher Niederschlag. Das übrig gebliebene Harz war zitrongelb, besaſs seinen gewöhnlichen Geruch, und ertheilte darübergegossenen Ammoniak schnell eine gelbbraune Farbe. Aus dieser ammoniakalischen Flüssigkeit fällte salzsaurer Kalk ein zartes, gelbbraunes Pulver, das schwefelsauren Kalk enthielt.

Das salzige Pulver, erhalten durch wässrige Digestion aus dem Rückstande des geistigen Auszuges zeigte sich in kaltem Wasser unlöslich, hingegen löslich in 30 Theilen kochenden Wassers, aus dem sich dann durch salzsauren Baryt ein in Säuren unlösliches, durch Kleesäure ein in Salpetersäure lösliches Pulver

ausschied. Unlöslich in conzentrirten Säuren zeigte es sich löslich in verdünnter Salpeter- und Schwefelsäure; aus diesen Lösungen wurde durch kohlensaures Ammoniak wieder ein weifser Niederschlag von ähnlicher Beschaffenheit ausgeschieden. Verband man mit diesen Säuren eine zu grosse Menge des Pulvers, so liefs die Lösung beim Erkalten am Grunde sehr zarte Fäden fallen, welche denen des schwefelsauren Kalks ähnlich sind. Dasselbe Pulver getrocknet und dann mit Kohle geglüht entwickelte in verdünnte Schwefelsäure geworfen, den Geruch des Schwefelwasserstoffes. Beim Abdampfen jener Flüssigkeit, aus welcher durch kohlensaures Ammoniak das Salz niedergeschlagen war, blieb ein gelber bitterer Körper zurück, der wieder in Wasser gelöst ein weifses Pulver zurückliefs, das dem vorhergehenden beigegeben wurde. Um die Trennung des gelben Körpers vom salpetersauern Ammoniak zu bewerkstelligen, wurde statt des Ammoniaks Kali angewendet, das Ganze zur Trockne gebracht und dann mit Alkohol behandelt; dieser gab damit eine gelbe, sehr bittere Tinktur, die abgeraucht 11 Gran eines sehr bittern, gelben Körpers zurückliefs. Der flockige, durch Erkalten aus der sauren Lösung des Pulvers und durch Niederschlagung mit Ammoniak erhaltene Niederschlag und das vom gelben bittern Körper durch Wasser getrennte Pulver wogen 4 Denari 19 Gr. und zeigten dieselben Eigenschaften als die erste salzige Substanz.

Die vom ersten krystallinischen Pulver vermittelst Salzsäure erhaltene flockige Masse wog 1 Denari

1 Gr. und wurde durch starkes Kochen mit viel Wasser von dem anhängenden schwefelsauren Kalk befreit; es blieben 19 Gran übrig, welche dunkler waren und sich in Wasser und Weingeist gänzlich unlöslich zeigten. Mit Ammoniak und Kali in Berührung gebracht, wurde die Farbe strohgelb und mit Salpeter- und Schwefelsäure lange Zeit behandelt, wurde sie durch erstere gelber, durch letztere schwarz. Auf glühendem Eisen eingeäschert, hinterliefs sie eine geringe Menge eines grauen Pulvers.

Eine Unze des geprüften Stinkasands enthielt daher:

schwefelsauern Kalk .	12 Denari	11 Gr.
Harz	7 „	— „
Gummi	1 „	12 „
bitteren Stoff	1 „	8 „
flockigen Körper	— „	12 „
Verlust	— „	23 „

Pelletier fand in 100 Theilen 65 Harz, 19,44 Gummi und 11,77 Bassorin. *)

---

*) Dem Verfasser scheinen (dem Obigen zufolge) die neuere gründliche Analyse von R. Brandes (Buchner's Repertor. f. d. Pharm. VII. 1. u. f.) Hattchetts Versuche über das Verhalten des Stinkasandharzes zur Salpetersäure (Gehlen's Journal für chem. Physik und Min. I. 572.) und Zeise's neuere Versuche ganz unbekannt geblieben zu seyn. Trommsdorf erhielt aus 1000 Th. Stinkasand 31 Gran ätherisches leichtes und 18 bis 20 Gr. ätherisches schweres Oel (das mit übergegangene Destillationswasser zeigte weder Spuren von Ammoniak, noch von Essigsäure),

Thenardit; oder natürliches wasserfreies Natronsulfat.

Schon vor 9 Jahren fand Rodas in den Salinen von Espartinas, 5 Stunden von Madrid, eine salzige Substanz, welche er für eine Verbindung von schwefelsaurem Natron mit sehr wenig kohlensaurem Natron erkannte.

---

der Rückstand von der Destillation gab keine Spur von krystallisirbaren Salzen, sondern nur 500 Gran Gummi, 240 Harz und 229 Unreinigkeiten. Das Harz gab ihm mit Salpetersäure behandelt, neben Oxalsäure, auch — Phosphorsäure. Auch H. Pfaff (Materia medica III. 265 ff.) fand, dafs die Röthung der weifsen Stinkasandbruchflächen (und die darauf folgende Violettung) durch Einwirckung der Luft entstehe (und dafs dabei Sauerstoff verschluckt werde, machen wenigstens die Verhalten anderer Pflanzenmilchsäfte wahrscheinlich K.). Das Eigengewicht der reinsten Stinkasandkörner bestimmt P. zu 1,300. Brandes, dessen Versuche unter Anderen auch einen geringen Phosphorgehalt des Stinkasand wahrscheinlich machen, fand 500 Theile Stinkasand bestehend aus: Aetherischem Oel 23, Harz 236, Halbharz (Heine's Hartharz) 8, Gummi (mit Spuren von essig-, äpfel-, schwefel- und phosphorsaurem Kali und Kalksalzen) 7, Traganthstoff (Bassorin) 32, Extractivstoff mit essig- und äpfels. Kali 5, schwefelsauren Kalk, mit Spuren von schwefels. Kali 31, äpfels. Kalk mit Harz 2, kohlens. Kalk 17 1/2, Eisenoxyd und Alaunerde 2, Wasser 30, Unreinigkeiten (Sand und holzige Theile) 23. (Summa 506,75). — Ueber die Frage wie der Schwefel im ätherischen Oele des Stinkasands gebunden sey? antworten Zeise's Versuche (Schweigger's Jahrb. d. Phys. und Chem. N. R. XVI. 324 u. s. ff.) nahe entscheidend: dafs

Das Salzwasser, welches im Winter aus dem Boden eines Bassins hervordringt und im Sommer durch Verdunstung der Flüssigkeit sich concentrirt, läſst bei einem gewissen Concentrationsgrade einen Theil des aufgelöst gehaltenen Salzes in mehr oder weniger regelmäſsigen Krystallen fallen.

Rodas, welcher ein königl. Privilegium erhielt diese Substanz benutzen zu dürfen, errichtete an der Stelle selbst eine Seifenfabrick, in welcher das aus dem Natronsulfat gezogene Natron zum Theil verbraucht wird. Die Menge Natronsulfat welche aus dem Bassin von Espartinas erhalten wird, ist so beträchtlich, daſs nicht nur seit 9 Jahren mit der daraus gewonnenen Soda Rodas's schöne Anstalt versehen, sondern jährlich noch eine groſse Quantität in den Handel gebracht werden kann.

Da bis jetzt in der Natur noch kein schwefelsaures Natron ohne Beimischung von Kochsalz,

---

es eine dem Xanthogenöl (d. i. dem Zersetzungserzeugnisse des xantogensauren Kali durch Hitze) analoge Verbindung sey; erwägt man nun, daſs bei gedachter Erhitzungszersetzung die Xantogensäure (durch Reaction des Sauerstoff des Kali) Wasserstoff einbüſst, so dürfte vor der Hand, bis weitere Versuche darüber entscheiden, die Vermuthung zu wagen seyn: daſs das Oel des Stinkasands eine Xantogensäure mit Ueberschuſs des Säurer's (des Schwefelcarbon) sey, und von Henry's und Carot's geistigem Extracte des fetten Senfsaamenöl's, der sog. Schwefelsenfsäure (a. a. O. 326 ff.; entlehnt aus Bulletin des sc. medic. Jan. 1826 p. 93) durch Mangel an Stickstoff wesentlich abweiche, indem diese Säure in 100,00 neben 49,5 Carbon, 17,33 Schwefel, 11,91 Sauerstoff und 8,3 Wasserstoff noch 12,96 Stickstoff enthält. Kastner.

Bittererde- oder Kalksalzen angetroffen wurde, so unterwarf Casaseca (nun Professor der Chemie am Königl. Conservatorium der Künste und Gewerbe in Madrid) dieses Salz einer nähern Prüfung und gab ihm (zu Ehren seines Lehrers Thenard) den Namen Thenardit.

Nach Cordier's krystallographischen Untersuchungen ist die Krystallform desselben ein Rhombenoktaëder, auch findet sich eine Varietät, an welcher Spitze und Basis des Octoëders abgeschnitten sind. Die Grundgestalt ist eine gerade Säule mit rhombischer Basis.

An der Luft verlieren die Krystalle ihre Durchsichtigkeit und bedecken sich mit einem pulverigen Staube. Diese Veränderung wird nicht wie bei dem gewöhnlichen Glaubersalz durch Wasserverlust veranlaſst, sondern rührt von Anziehung einer geringen Menge Wasser her, wie dieſs bei geschmolzener und verglaster Boraxsäure der Fall ist. In völlig trockner Luft bleiben die Krystalle durchsichtig, während sie in feuchter bald matt werden.

Der Rothglühhitze ausgesetzt verloren 10 Grammen nur 1 Centigram an Gewicht, was von anhängendem Wasser herzuleiten ist. Es löst sich ohne Rückstand in Wasser, und die Lösung ist schwach alkalisch. Das Salz ist sehr begierig nach Wasser; denn wenn man etwas davon pulvert und einige Tropfen Wasser darauf bringt, so wird die ganze Masse unter merklicher Wärmeentbindung sogleich fest.

Sehr merkwürdig ist der wasserlose Zustand dieses natürlichen Natronsulfats; denn es ist auffal-

lend, dafs ein Salz, welches unter gewöhnlichen Umständen 0,56 Krystallwasser enthält, aus einer wässerigen (cono. Salz-) Lösung niederfällt, ohne die geringste Menge Wasser aufzunehmen.

Nach der von Casaseca angestellten Analyse besteht es aus:

Natronsulfat	99,78
Natronsubcarbonat	0,22
	100,00

Dieses Salz unterscheidet sich von allen ihn ähnlichen Mineralsubstanzen, besonders vom Glauberit aus Villa Rubia, welcher ein wasserfreies Natron- und Kalksulfat ist, während der Thenardit für reines wasserloses Natronsulfat gilt; denn die geringe Menge Natroncarbonat welche er enthält, mufs als zufällige Beimischung angesehen werden. (Aus dem Bulletin des traveaux de la Sociéte de Pharmacie, July 1826. p. 393.)

Murid (oder Murium) ein neuer Grundstoff; entdeckt

von

Balard in Montpellier.

Einen ausführlichen Bericht (theils nach Briefen vom Prof. Van-Mons in Löwen, theils nach französischen Journalen) über diesen angeblich einfachen, zwischen Chlor und Jod einzureihenden, röthlichen, destillirbaren, mit Wasserstoff die (der Salzsäure ähnelnde) Hydromuridsäure bildenden Stoff, den Balard in der Mutterlauge des Meersalzes fand, wird das nächste Heft dies. Arch. enthalten. Kastner.

Chemi-

Chemische Untersuchung der Soole zu Theodorshalle bei Kreutznach;

von

W. Mettenheimer aus Frankfurt a. M. *)

Man kann mit Sicherheit behaupten, dafs seit der Analyse des Carlsbader Wassers von Berzelius eine neue Epoche in der Analyse der Mineralwasser begonnen hat. Viele Substanzen, die man früher nie unter den Bestandtheilen eines solchen Wassers geahnet hatte, wurden von ihm darin nachgewiesen, und von mehreren Seiten auch in anderen Mineralwassern bei wiederholter Untersuchung bemerkt. So überraschend diese Entdeckungen auch sind, so konnten sie doch nur ihm allein vorbehalten gewesen seyn, der mit der genauesten Kenntnifs aller bekannten Substanzen einen Scharfsinn verbindet, von welchem seine bewundernswürdigen Arbeiten zeugen. Ich habe bei der Analyse des Theodorshaller Mineralwassers Gelegenheit gehabt, mehrere dieser Substanzen nach den von ihm ange-

*) Der Verfasser dieser Abhandlung, einer meiner fleifsigsten und geschätztesten Zuhörer, hat alle darin beschriebenen Versuche, in dem chem. Laboratorium der Universität unter meinen Augen angestellt, so dafs ich für die Richtigkeit der Resultate Bürge seyn kann. Ich glaube dafs diese, seine erste Arbeit, in sich selbst die beste Empfehlung trägt. Dr. Just. Liebig.

gebenen Methoden als Bestandtheile nachzuweisen und ich glaubte, dafs eine genaue Beschreibung der Analyse den Chemikern und hauptsächlich den Aerzten, welche jetzt schon die Anwendung dieses Wassers, als Badewasser heilbringend und wohlthätig gefunden haben, von Interesse seyn würde.

Die Soole ist vollkommen klar, wenn sie einige Zeit an der Luft steht, so opalisirt sie weifslich, nach längerem Stehen bemerkt man einen grünlichen, später gelb werdenden flockigen Niederschlag; das Eigengewicht desselben beträgt bei 15° Reaum. 1,0085.

Salpetersaure Silberauflösung bewirkt einen reichlichen weifsen Niederschlag, defsgleichen kleesaures Ammoniak, der in Salpetersäure auflöslich ist; basisch phosphorsaures Ammonium und kohlensaures Natron verursachten in der vom kleesauren Kalk abfiltrirten Flüssigkeit einen weifsen körnigen Niederschlag.

Mit concentrirter Schwefelsäure versetzt entsteht kein Aufbrausen. Barytsalze trüben das Wasser nicht im geringsten; sie zeigen damit die vollkommene Abwesenheit schwefelsaurer Salze an. Salzsaures Platinoxyd bildet in der concentrirten Soole, den gelben Niederschlag nicht, welcher das Dasein von Kali anzeigt, wenn auch dieses letzte, wie die Analyse der Mutterlauge lehrt, einen Bestandtheil derselben ausmacht.

Das Wasser enthält also nur salzsaure Salze und zwar ist die Salzsäure an Natron, Kalk und

Bittererde gebunden. Das Opalisiren der Soole deutet auf kohlensaure Erdsalze. —

Quantitative Bestimmung.

A) 10000 Theile des Wassers mit salpetersaurem Silber heifs niedergeschlagen gaben 281,67 scharf getrocknetes Chlorsilber.

B) 10000 Theile vorsichtig abgedampft gaben 114,48 trocknen Salzrückstand.

C) Diese Salzmasse wurde mit Alkohol von 97 pCt., der mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt war, digerirt, davon klar abgegossen und mehrmals mit demselben ausgewaschen. Das zurückbleibende Kochsalz war etwas bräunlich gefärbt, es wurde defshalb in heifsem Wasser wieder aufgelöst, filtrirt, bis zur Trockne abgedampft und geglüht, das Gewicht desselben betrug 91,93.

D) 10000 Theile wurden mit kleesaurem Ammoniak versetzt, der entstandene Niederschlag auf dem Filtrum ausgewaschen, in heifser Salpetersäure wieder aufgelöst, bis zur Trockne abgedampft und geglüht; das Kalksalz, welches zurückblieb wurde durch Schwefelsäure in Gyps verwandelt, und dieser wog geglüht 18,76. Dieser entspricht 15,31 Chlorcalcium.

E) 10000 Theile wurden mit kohlensaurem Natron heifs niedergeschlagen und die Flüssigkeit nachher mit Aetzkali gekocht. Der entstandene weifse Niederschlag wurde mit verdünnter Schwefelsäure übergossen und bis zur Trockne abgedampft. Die schwefelsaure Magnesia wurde von dem Gyps durch etwas Wasser gesondert, diese Flüssigkeit aber

aufs Neue verdunstet und wieder in Wasser aufgelöst; es blieb noch etwas Gyps zurück. Die, die schwefelsaure Magnesia nun rein enthaltende Flüssigkeit bis zur Trockne abgedampft und geglüht, zeigte 6,81, welche 5,37 salzsaurer Magnesia entsprechen.

F) Bei dem Auflösen, des bei C erhaltenen bräunlich gefärbten Kochsalzes blieb ein Rückstand, welcher sich unter geringem Brausen in Salzsäure zum Theil löste; die Auflösung enthielt Eisenoxyd und das zurückbleibende war Kieselerde.

Die festen Bestandtheile in 10000 Theilen der Soole sind also:

91,93 Kochsalz (Chlornatrium)
15,31 salzsaurer Kalk (Chlorcalcium)
5,37 salzsaure Magnesia (Chlormagnium)
112,61

Der in B erhaltene Salzrückstand wog aber 114,48, mithin zeigt sich ein Verlust von 1,87; unter diesen Verlust gehören, wie die Analyse des Eisenniederschlags, des Absatzes auf den Reisern und der Mutterlauge darthut, neben kohlensaurem Eisenoxydul und Kieselerde, welche schon angeführt sind, aber wegen der geringen Menge nicht bestimmt werden konnten, noch kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia, Thonerde, Phosphorsäure, Kali, Mangan, Jodine und Lithion. —

In A wurde an Chlorsilber erhalten . . .		281,67
91,93 Kochsalz entsprechen aber	224,57	
15,31 Chlorcalcium	39,27	
5,37 Chlormagnium	16,24	280,08
		1,59.

Untersuchung des gelben Niederschlages.

In den Kästen oder Trögen, die sich auf den Gradierhäusern befinden und von welchen aus die Soole auf die Dornen fällt, bemerkt man eine grofse Menge eines grünlichen flockigen Niederschlags, der aber nach und nach gelb wird. Dieser Niederschlag löst sich in Salzsäure unter geringem Aufbrausen auf, und es bleibt nur gallertartige Kieselerde zurück. Aus der Flüssigkeit fällt Aetzammoniak, Eisenoxyd und zum Theil noch etwas Eisenoxydul. Kaliauflösung mit demselben behandelt löste Thonerde auf, welche mit Salmiak daraus niedergeschlagen wurde. Durch Zusatz von Kalkwasser zu der Flüssigkeit, woraus die Thonerde niedergeschlagen war, wurde ein Niederschlag von phosphorsaurem Kalk wahrgenommen.

Die Flüssigkeit, woraus das Eisen und die übrigen Stoffe vermittelst Ammoniak gefällt wurden, bis zur Trockne abgedampft und die rückständige Salzmasse geglüht um den Salmiak zu verflüchtigen, hinterliefs Kalk und Magnesiasalze; dafs diese als kohlensaure Salze in dem Niederschlage enthalten waren, giebt schon das Aufbrausen mit Salzsäure zu erkennen.

Flufsspathsäure, welche schon in mehreren Quellen in Verbindung mit Kalk nachgewiesen worden ist, liefs sich in diesem Niederschlag nicht entdecken.

Das Daseyn des Eisenoxyds und der Kieselerde veranlafste mich eine quantitative Untersuchung dieses Niederschlags anzustellen; denn man ersieht

leicht, daſs das Eisen in dem Zustande des Oxyduls sich im Wasser befand und zwar nicht wie gewöhnlich in Kohlensäure aufgelöst, sondern es bestand hier eine Verbindung des Eisenoxyduls mit Kieselerde und wahrscheinlich mit Thonerde in einem bestimmten Mischungsverhältnisse, welche Verbindung in dem Wasser gelöst war. Die groſse Menge des Niederschlags, welcher mir zu Gebote stand, gab mir auch leicht die Mittel um dieses bestehende Verhältniſs näher zu bestimmen.

Wie aus der nachstehenden Analyse hervorgeht, enthält ferner dieser Niederschlag nicht ganz unbedeutende Mengen von Mangan und Lithion.

Neben den erwähnten Substanzen enthielt er noch vegetabilische Theile zufällig beigemischt, von welchen er sich nicht trennen lieſs.

Quantitative Bestimmung.

A) 1000 Theile des bei 80° R. ausgewaschenen und getrockneten Niederschlags hinterlieſsen durch Behandlen mit Salzsäure gallertartige Kieselerde, die ausgewaschen, getrocknet und geglüht 283,20 wog.

B) Die Flüssigkeit wurde mit Ammoniak präcipitirt, der wohl ausgewaschene Niederschlag mit Aetzkali gekocht und aus dieser Flüssigkeit durch Salmiaklösung die Thonerde gefällt. Dieſe wurde aufs Neue in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, die Flüssigkeit verdampft und die rückständige schwefelsaure Thonerde durch Glühen zersetzt. Durch dieses Verfahren habe ich hauptsächlich den Verlust vermeiden wollen, den man erleidet, wenn

man geringe Mengen von Niederschlägen, die getrocknet sich von dem Filter nur sehr schwer trennen lassen, bestimmen will. Die auf diese Art erhaltene Thonerde wog 24,41.

C) Das mit Aetzkali behandelte Eisenoxyd wurde aufs Neue in Salzsäure aufgelöſst, durch Ammoniak wieder gefäll't, getrocknet und gewogen; sein Gewicht entsprach 486,32.

D) Die Flüssigkeit in B. woraus die Thonerde durch Salmiakauflösung geschieden worden, wurde bis zur Trockne abgedampft, um den überschüssigen Salmiak zu verflüchtigen, dann wieder in Wasser aufgenommen und mit Kalkwasser die Phosphorsäure niedergeschlagen. Das Gewicht des erhaltenen Niederschlags betrug 7,33 entsprechend 4,09 Phosphorsäure.

E) Die bei B. erhaltene Flüssigkeit, aus welcher das Eisen nebst der Thonerde und Phosphorsäure mittelst Ammoniak niedergeschlagen worden, bis zur Trockne abgedampft, mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, wieder abgedampft und geglüht lieſs nach dem Uebergiessen mit wenig Wasser schwefelsauren Kalk zurück. Diese Flüssigkeit von dem schwefelsauren Kalke durch Filtration gesondert, gab mit kohlensaurem Natron (und nachher noch mit Aetzkali gekocht) einen Niederschlag von kohlensaurem Kalke und Magnesia, welche mit Schwefelsäure in schwefelsaure Salze umgewandelt wurden. Durch Uebergiessen mit wenig Wasser wurde der schwefelsaure Kalk von der schwefelsauren Magnesia getrennt; das Gewicht des ersteren betrug mit dem oben erhaltenen 49,80.

F) Die von dem Gyps getrennte schwefelsaure Magnesia wurde abgedampft und geglüht, sie besafs eine rosenrothe Farbe und wog 16,11.

Diese rothe Farbe des Bittersalzes bewog mich eine nähere Untersuchung derselben anzustellen. Mit kohlensaurem Natron vor dem Löthrohr behandelt gab sich durch die grüne Farbe des Natronglases sehr deutlich ein Mangangehalt zu erkennen, das Boraxglas wurde nur schwach gefärbt und diese Färbung verschwand nach dem Erkalten gänzlich.

G) 1000 Theile des ausgewaschenen und getrockneten Eisenniederschlags verloren durch Behandlen mit verdünnter Salzsäure 46,87 Theile Kohlensäure.

H) 1000 Theile desselben verloren durch Glühen im Platintiegel 226 Theile.

Seitdem Berzelius das Lithion als einen neuen Bestandtheil mehrerer Mineralwasser nachgewiesen hatte, wurde diese Entdeckung von mehreren andern Chemikern bestätigt, welche diesen Körper bei ähnlichen Untersuchungen obwohl nur in sehr geringen Mengen gefunden hatten. Ich habe die rückständige Flüssigkeit, woraus zuletzt die erdigen Salze geschieden waren, nach der von Berzelius angegebenen Methode behandelt. Durch Zusatz von Phosphorsäure und kohlensaurem Natron und durch Abdampfen der Flüssigkeit bildeten sich rhomboëdrische sehr deutliche Krystalle, die mit einem andern Salze von freien Nadeln umgeben waren. Die letzteren Krystalle löfsten sich in einer grofsen Menge Wasser nicht wieder auf; sie wurden vor dem Löthrohr mit salpetersaurem Kobaltoxyd geglüht

und es entstand sehr deutlich wie bei dem Doppelsalz aus Lithion, Phosphorsäure und Natron eine blaue Färbung. Wurde ferner das feuchte Salz auf einem Platinblech erhitzt, so war es anfangs durchsichtig, nach dem Erkalten wurde es aber trübe und das Platin erschien sehr stark angelaufen. Nach diesen Reactionen ist es keinem Zweifel unterworfen, daſs das Lithion unter die Bestandtheile des Wassers zu zählen ist. Ich habe das Gewicht des Doppelsalzes nicht bestimmt, weil mir die gröſste Menge davon bei den vielfachen und oft wiederhohlten Reactionen, welche ich, um mich nicht zu täuschen, anstellte, verloren ging. —

Die Menge der Kohlensäure, welche bei G. erhalten worden ist, beweiſst, daſs der Kalk und die Magnesia als kohlensaure Salze in dem Niederschlage enthalten sind und da sie mehr beträgt, als zur Sättigung dieser beiden Basen nöthig wäre, so muſs auch ein Theil das Eisen und vielleicht auch das Lithion einen Theil davon gebunden haben.

Ich bemerkte schon oben, daſs der, der Analyse unterworfene Niederschlag in dem Augenblick seiner Abscheidung eine grüne Farbe besitzt und daſs er erst später durch Aufnahme von Sauerstoff an der Luft sich höher oxydirt. Da nun das Eisen wie aus der Analyse hervorgeht, an keine Mineralsäure gebunden ist, so gibt dieses für die Annahme, daſs es in dem Zustande des Oxyduls in dem Wasser enthalten sey einen neuen Beweis.

Wenn das Eisenoxyd als Hydrat in dem Niederschlag enthalten wäre, so würde der erhaltene Verlust viel beträchtlicher gewesen seyn und zwar

um so mehr, weil alsdann die Kieselerde gleichfalls als Hydrat in dem Wasser angenommen werden müfste. Das Eisen kann ferner nur zu einem sehr geringen Theil mit Kohlensäure verbunden gewesen seyn und überhaupt läfst der gallertartige Zustand in welchem die Kieselerde nach Behandlung des Niederschlags mit Salzsäure zurückbleibt schliefsen, dafs sie in dem Wasser mit dem Eisengemisch verbunden existire. — Berzelius hat schon an andern Orten auf die Auflöslichkeit der Kieselerde in Verbindung mit andern Oxyden aufmerksam gemacht und es geht aus der Betrachtung der Sauerstoffmengen der Kieselerde und des Eisenoxyds hervor, dafs hier bestimmte Mischungsverhältnisse gegeben sind.

Die Bestandtheile des Eisenniederschlags sind demnach in 1000 Theilen:

486,32	Eisenoxyd
283,20	Kieselerde
36,71	kohlensaurer Kalk
11,27	kohlensaure Magnesia
24,41	Thonerde
4,09	Phosphorsäure
154,00	Mangan, Lithion, Wasser, holzige Theile und Verlust.
1000,00	

486,32 Eisenoxyd entsprechen 436,44 Eisenoxydul und diese enthalten 99,75 Sauerstoff. Die Kieselerde enthält, wie man weifs, die Hälfte ihres Gewichts-Sauerstoff; 283,20 enthalten demnach 141,60 Theile, diese verhalten sich zu 99,75 = $1\frac{1}{2} : 1$.

Der Sauerstoff der Thonerde verhält sich zu dem des Eisenoxyduls wie 1 : 9 und es ist nicht unwahrscheinlich, insbesondere weil die angegebene Quantität nicht allein mit Phosphorsäure verbunden seyn kann, daſs sie gleichfalls mit Kieselsäure und mit dem Eisenoxydul vereinigt war.

Untersuchung des Absatzes auf den Dornen.

Er besitzt beinahe die Härte des Kalkspathes, eine graulichweiſse Farbe und man bemerkt unter demselben vegetabilische Theile.

Durch Auskochen mit Wasser von einem möglichen Kochsalzgehalt gereinigt, löste er sich beinahe gänzlich unter Entwickelung einer groſsen Menge Kohlensäure in Salzsäure auf, es blieb nur eine geringe Menge gallertartiger Kieselerde zurück, welche vor dem Löthrohr einen kleinen Mangangehalt zu erkennen gab.

Die Auflösung in Salzsäure gab mit Aetzammoniak einen geringen braunrothen Niederschlag, und die Flüssigkeit von demselben getrennt, lieſs über Nacht einen graubraunen Niederschlag fallen, der getrocknet mit Borax und Soda vor dem Löthrohr behandelt, durch eine intensiv violette Farbe, die er dem ersteren ertheilte, das Daseyn von Mangan zu erkennen gab.

Der braunrothe Niederschlag, welcher mit Ammoniak erhalten worden, gab mit Aetzkali und alsdann mit Salmiakauflösung behandelt eine geringe Menge Thonerde. — Phosphorsäure schien darin nicht enthalten zu seyn, eben so wenig lieſs

sich in diesem Dornenstein Lithion wahrnehmen. Die Reaction auf Bittererde und auf Flufsspathsäure war zu unbestimmt.

Quantitative Bestimmung.

A) 1000 Theile dieses Dornensteins mit Hydrochlorsäure behandelt hinterliefsen 14,64 Kieselerde.

B) Die helle Flüssigkeit wurde mit Ammoniak versetzt und der Niederschlag schnell abfiltrirt. Dieser Niederschlag mit Aetzkalilauge gekocht und aus dieser durch Salmiakauflösung die Thonerde abgeschieden, gab davon 0,77.

C) Das zurückbleibende Eisenoxyd wog 27,58.

D) Die in B erhaltene Flüssigkeit aus der das Eisenoxyd und die Thonerde geschieden, wurde mit kohlensaurem Natron im Ueberschusse und später mit Aetzkali gekocht, der erhaltene Niederschlag in Salpetersäure aufgelöst, bis zur Trockne abgedampft und geglüht. Durch Wiederauflösen der Masse in verdünnter Salpetersäure blieb ein Theil des Manganoxyds zurück, sein Gewicht betrug getrocknet und geglüht 2,80.

E). Die in D gelösten salpetersauren Salze, von welchen das Mangan zum Theil getrennt war, wurden bis zur Trockne abgedampft und geglüht, der zurückbleibende Gyps enthielt schwefelsaures Manganoxyd, dieses wurde durch wenig Wasser von demselben getrennt, der Gyps wieder getrocknet und geglüht wog 1156,25; diese entsprechen 852,41 kohlensaurem Kalk.

F) Das schwefelsaure Mangan wurde mit kohlensaurem Natron gefällt, der Niederschlag getrock-

net und geglüht, das erhaltene Manganoxyd betrug 1,22.

G) 1000 Theile des Dornensteins verloren mit Salzsäure behandelt 420 Theile.

Der Dornenstein besteht nach dem Vorhergehenden aus:

852,41	kohlensaurem Kalk
14,64	Kieselerde
0,77	Thonerde
27,58	Eisenoxyd
4,02	Manganoxyd
100,58	vegetabilische Theile und Verlust
1000,00	

Man bemerkt leicht, dafs das Verhältnifs der Kieselerde zum Eisenoxyd in dem Dornenstein dasselbe geblieben ist, wie in dem Eisenniederschlag und da ebenfalls das Verhältnifs der Thonerde zur Kieselerde und dem Eisenoxyd sich nur wenig verändert hat, so scheint dieses die Vermuthung, dafs die Thonerde mit diesen beiden Substanzen in dem Wasser vereinigt vorhanden ist, noch mehr zu bestätigen.

Untersuchung der Mutterlauge.

Sie besitzt eine dunkel weingelbe Farbe und einen scharf salzigen Geschmack, sie enthält gröfstentheils die zerfliefslichen Salze der Soole; nämlich salzsauren Kalk und salzsaure Magnesia.

Mit salzsaurem Platin erhielt man einen bedeutenden Niederschlag von dem Doppelsalze, aus Salzsäure, Kali und Platinoxyd.

Wenn man sie mit Stärke vermischt und etwas

Königswasser oder verdünnte Salpetersäure oder concentrirte Schwefelsäure dazu schüttet, so entsteht entweder sogleich oder nach wenigen Augenblicken eine intensiv dunkelblaue Farbe. Es geht daraus hervor, dafs sie Jod mit Wasserstoff verbunden als Hydrojodsäure enthält.

Portionen von dieser Mutterlauge, welche mehr oder weniger lang standen, gaben eine verschiedene Reaction mit den erwähnten Substanzen; ich glaube, dafs diese Erfahrung von Interesse ist, aus der Ursache, weil sie sich an eine ähnliche anschliefst, welche Vogel gemacht hatte (Kastner's Archiv Band VI. Heft 3). Er erhielt nämlich aus frischem Wasser, das er auf Jod prüfte, keine Anzeige von der Gegenwart dieses Stoffes, was sich aber in demselben Wasser, nachdem es ein Jahr lang aufbewahrt worden war, augenblicklich zeigen liefs. Es scheint mir daher hervorzugehen, dafs in dem Wasser selbst die Jodine mit einem andern Stoff als mit Wasserstoff verbunden ist, denn nur daraus läfst sich erklären, dafs die Reagentien, welche nur durch die Entziehung des Wasserstoffes das Jod anzeigen, ohne Wirkung auf dasselbe geblieben sind, und dafs später, wenn das Wasser längere Zeit steht, eine Veränderung in dem Mischungsverhältnisse desselben statt findet.

Quantitative Bestimmung.

A) 1000 Theile der Mutterlauge wurden mit Schwefelsäure behandelt, der ausgeschiedene Gyps wurde wohl ausgewaschen, die durchgelaufene Flüssigkeit aufs Neue zur Trockne abgedampft und mit

wenig Wasser die schwefelsaure Magnesia davon getrennt. Der schwefelsaure Kalk wog 318,35 entsprechend 259,79 Chlorcalcium.

B) Aus der Flüssigkeit, welche die schwefelsaure Magnesia enthielt, wurde die Bittererde durch basisch phosphorsaures Ammoniak ausgeschieden, das erhaltene phosphorsaure Doppelsalz hinterliefs geglüht 41,01 saure phosphorsaure Bittererde. Diese 41,01 enthalten 16,28 Bittererde, welche sich mit 22,29 Salzsäure zu 38,57 salzsaurer Bittererde (Chlormagnium) verbinden.

C) Um das Jod in dieser Mutterlauge quantitativ zu bestimmen, wurde die in Kastner's Archiv Band V. Heft 4. von Herrn Professor Liebig angeführte Methode befolgt. Die Mutterlauge wurde nämlich mit Wasser verdünnt, und aller Kalk durch schwefelsaures Natron ausgeschieden, dieser wurde ausgewaschen, und die erhaltene Flüssigkeit bis zur Trockne abgedampft. Die trockne Salzmasse wurde mit Alkohol von 97 p. C. digerirt und mehrmals damit ausgewaschen, die geistige Lösung alsdann so lange mit salpetersaurem Silber vermischt, als noch ein Niederschlag entstand, dieser Niederschlag wurde sorgfältig gewaschen und mit Aetzammoniak übergossen. Es blieb ein Rückstand von Jodsilber, welcher scharf getrocknet 1,22 betrug.

Man ist sehr leicht einer Täuschung ausgesetzt, wenn man die Auflösung des Chlorsilbers in Ammoniak längere Zeit mit dem Jodsilber in Berührung läfst, denn schon über Nacht bilden sich, selbst wenn die Flüssigkeit in einem verschlossenen Gefäfse aufbewahrt worden ist, eine nicht unbedeutende

Menge von rhomboëdrischen Krystallen, die einen ziemlich starken metallischen Glanz besitzen und aus Chlorsilber und Ammoniak bestehen; man muſs deſshalb die Flüssigkeit schnell durch Filtration von dem Jodsilber trennen.

1,22 Theile Jodsilber enthalten 0,65 Jodine. —

D) Die bei C. zurückbleibende Salzmasse wurde aufs Neue mit schwächerem Alkohol behandelt, um alles salzsaure Kali aufzulösen; diese geistige Flüssigkeit wurde mit der bei C. erhaltenen vermischt, aus welcher vorher durch Salzsäure das überschüssig zugesetzte Silber gefällt worden war und durch Abdampfen concentrirt. Mit salzsaurem Platin wurde das Kali niedergeschlagen und dieses Salz erst mit Weingeist und dann mit Wasser etwas ausgewaschen; sein Gewicht zeigte 3,54, in welchen sich nach der Annahme von Berzelius 1,08 salzsaures Kali (Clorkalium) befinden.

Aus dem Angegebenen geht hervor, daſs die Mutterlauge in 1000 Theilen enthält:

259,79	salzsauren Kalk (Clorcalcium)
38,76	salzsaure Magnesia (Clormagnium)
1,08	salzsaures Kali (Clorkalium)
0,65	Jodine
699,72	für etwas Kochsalz, Wasser und Verlust.
1000,00	

Das Verhältniſs der salzsauren Magnesia zum salzsauren Kalk ist, wie sich aus der Analyse der Mutterlauge ergiebt, ein anderes als jenes welches aus der Analyse der Soole hervorgeht, und die Resultate scheinen in dieser Beziehung nicht übereinzustimmen; ich habe deſshalb die Mutterlauge einer wiederholten Untersuchung unterworfen, erhielt aber von den angegebenen, nicht sehr abweichende Resultate. —

Kritik der v. Bournon'schen Abhandlung über die Krystallisationen des Kalkspath's, nebst Bemerkungen über die Mohs'sche Bezeichnungsmethode, mit besonderer Rücksicht auf die (3 + 3) gliedrigen Systeme;

von

R. Wakkernagel.

Des Grafen von Bournon traité complet de la chaux carbonatée etc. Londres 1808, ist bis heute die umfassendste Arbeit über die Krystallisationen des Kalkspaths. In 677 Figuren werden uns die verschiedenen Combinationen von 21 Rhomboëdern und 32 Kalkpyramiden vor Augen gestellt, sämmtlich aus eigner, wie es im Anfang der Einleitung (Vol. III.) heifst, zehn bis zwanzigmal wiederholter genauer Beobachtung. Eine den Abbildungen vorausgehende Tabelle enthält die nach Hauy'scher Methode gegebenen Bestimmungen der einzelnen einfachen Körper, die darnach berechneten Flächen- und Kantenwinkel derselben und die Winkel, welche durch Verbindung mit dem Grundrhomboëder, dem ersten stumpferen, der Endfläche und der ersten Säule entstehen.

Trotz dem nun, dafs die genauen Bestimmungen der einfachen Körper mit so vielen Abbildungen ihrer Combinationen begleitet sind, sehen wir doch die ganze Arbeit bei späteren Krystallographen wenig benutzt; wir finden z. B. bei Mohs im Ganzen nur 5 Rhomboëder und 9 Kalkpyramiden als beobachtet angeführt, unter denen noch 2 Rhomboëder und 3 Kalkpyramiden sind, die wir unter den Bournon'schen nicht einmal antreffen. Man legt sich billig die Frage nach den Gründen vor, weshalb man der Bournon'schen Arbeit so wenig Vertrauen geschenkt haben mag, und allerdings finden sich einige sehr erhebliche. Die gegebenen Winkel fürs erste sind für die Kritik der Bestimmungen durchaus unbrauchbar, da sie nicht die unmittelbare Messung, sondern aus den Bestimmungen selbst erst berechnet sind. Sodann sind die Bestimmungen bis auf wenige Ausnahmen nicht auf Beobachtung von Zonen, sondern auf Messungen mit dem gewöhnlichen Handgoniometer gegründet. Mit wie weniger Sicherheit man sich dieses Instruments überhaupt bedienen kann, wenn es sich um die Unterscheidung nahe liegender Flächen handelt, wie hier beim Kalkspath, ist bekannt; die Winkel verschiedener Körper, namentlich in den Verbindungskanten mit anderen, sind oft um ein so Geringes von einander unterschieden, dafs das Handgoniometer den Unterschied nicht fassen kann, auch wenn — was beim Kalkspath sehr selten ist — die Flächen ziemlich gross und eben seyn sollten. Aber selbst angenommen, einer genauen Messung hätte überall nichts im Wege gestanden, so ist doch eine Flächen-

bestimmung blofs durch Messung immer etwas sehr Mifsliches. In den Bournon'schen Abbildungen sehen wir oft Flächen nicht nur ausserhalb aller zonalen Verbindung mit anderen erscheinen, sondern auch umgeben von lauter Flächen, die bei weitem nicht zu denjenigen gehören, an deren Neigung gegen eine andere man die Deduction der letzteren auch nur mit einiger Sicherheit anknüpfen könnte. Ich läugne nicht die Möglichkeit einer solchen indirecten, negativen Bestimmung; allein ich habe sie in noch weniger verwickelten Fällen für so mühsam, für so auf Ausprobirungen beruhend und irreführend kennen gelernt, und ich nicht allein, dafs ich Niemanden für verpflichtet halte, eine solche Bestimmung ohne Mifstrauen anzunehmen. Dafs wenigstens der Graf von Bournon sich oft verrechnet, oft in dem Gange der Bestimmung, in den Annahmen, in den Substitutionen, in der Uebersicht geirrt haben müsse, dieses sowohl, als dafs er auch da den trüglichen Weg der Messung eingeschlagen, wo ihm, nach den Zeichnungen zu urtheilen, wahrscheinlich Zonen zur Bestimmung geboten waren, wird man im Verfolg dieses Aufsatzes nachgewiesen finden. —

Wenn die in der Tabelle gegebenen Flächenbestimmungen übereinkämen mit den zugehörigen Abbildungen des beobachteten Vorkommens, so würden beide Theile einander dadurch verbürgen. Allein nach näherer Prüfung der Bournon'schen Arbeit kommt man zu dem unangenehmen Resultat, dafs entweder die Bestimmungen der Flächen oder die Abbildungen, wenn nicht gar beide, zum grofsen

Theil falsch seyn müssen. Soll man eins annehmen, so scheint mir, dürfe man den Abbildungen noch mehr trauen, als den Bestimmungen; die erstern scheinen mir der Beobachtung noch näher zu liegen, auch sollte man meinen, wenn die Bestimmungen genau nach den vorgelegenen Krystallen gemacht worden wären, müfste bei deren Abbildung um so mehr auf Genauigkeit gesehen worden seyn, als man wenigstens die Ausgangspunkte der Bestimmung hätte müssen wiederzugeben streben. Es hätte z. B. kaum übersehen werden können, wenn eine Zeichnung nicht diejenigen parallelen Kanten u. s. w. enthalten hätte, nach welcher ganz oder zum Theil die Deduction der Fläche geschehen, oder umgekehrt, wenn sie Parallelismen etc. zeigte, welche bei der zur Bestimmung der Fläche nothwendig vorhergegangenen genauen Beobachtung des Krystalls selber, nicht bemerkt worden wären. Dafs also die Bestimmungen sollten richtiger seyn, als die Zeichnungen, ist nicht anzunehmen; hält man dagegen die letzteren für treu nach der Natur entworfen, so kann der Grund, weshalb sie den dazu gehörigen näheren Bestimmungen der einzelnen Flächen widersprechen, viel leichter in Fehlern der zu Hilfe genommenen Messungen und in Versehen bei der oft grofse Gewandtheit erfordernden Berechnung der Flächenzeichen liegen.

Wenn man nun mit diesem besseren Vorurtheil sich an die Zeichnungen wendet, um aus ihnen wo möglich die gegebenen Flächenbestimmungen zu korrigiren, so vermifst man zuvörderst die Angabe derjenigen Messungen, welche der jedesma-

ligen Bestimmung zum Grunde gelegen. Aber mit weit gröfserem Bedauern findet man, dafs die Zeichnungen so lose entworfen, und so in sich zerrüttet sind, dafs es oft mit aller Mühe nicht möglich ist, sich eine Vorstellung von dem beobachteten Krystall zu machen. Denn wollte man auch eine Menge Widersprüche der Figuren unter sich durch den Glauben beseitigen, es seyen in ihnen nicht dieselben, sondern verschiedene elementare Flächen enthalten, die nur aus Versehen von Bournon für identisch gehalten worden wären, so verläfst uns diese Nothhülfe da, wo innerhalb derselben Figur eine Fläche bald in dieser, bald in jener Lage, bald mit parallelen, bald mit abwechselnd hier und dort hin konvergirenden Kanten erscheint. Nur da, wo verschiedene Figuren ein sehr bestimmtes Verhältnifs wiederholen, sind die Zeichnungen brauchbar; die Mehrzahl dagegen ist so unbeschreiblich nachlässig entworfen, dafs man überall nur sagen kann, sie widersprächen den zugehörigen Bestimmungen, ohne dafür andere hinstellen, ohne mehr als ganz unbestimmte Vermuthungen über die wahre Bedeutung der abgebildeten Combinationen und einzelnen Flächen haben zu können. Man wiederholt sich mit jeder neuen Tafel das betrübte Geständnifs, dafs es keinem Krystallographen zu verdenken sey, wenn er diese Heerde ganz dunkler Abbildungen, welche seinen bestimmteren Fragen nicht Stand hält, ohne weiter Notiz von ihr zu nehmen an sich vorübergehen läfst. Mit jeder neuen Tafel verstärkt sich das Mifstrauen in die Beobachtung selbst, da man sich nur schwer überzeugen kann, dafs ein gründ-

licher Beobachter so sehr sollte die fehlerhaften Bilder seiner Gegenstände übersehen dürfen, und man überzeugt sich endlich mit Bedauern, dafs Zeit und Mühe auf eine so reiche schöne Sammlung, als dem Verfasser zu Gebote gestanden, unnütz verwendet worden und es nöthig wäre, die ganze Arbeit an Ort und Stelle zu revidiren und zu wiederholen.

Ich habe es versucht, die sämmtlichen Zeichnungen mit den zugehörigen Bestimmungen zu vergleichen, theils um zu sehen, was sich etwa noch halten liefse, theils um anderen diese Arbeit zu ersparen. Ich hebe die merkwürdigeren Resultate meiner Untersuchung hervor, indem ich einige der fehlerhaftesten, den Bestimmungen am gradesten widersprechenden Figuren hier durchgehe. Wer im Besitz des Bournonschen Werkes ist, wird aus der vor den Kupfertafeln befindlichen Tabelle die Dekreszenz-Zeichen der einzelnen Flächen entnehmen; im Laufe des gegenwärtigen Aufsatzes und am Schlusse desselben werden die Weifs'schen Zeichen und andere, über deren Bedeutung der Aufsatz selber das Nöthige enthält, vollständig angeführt werden. Mit Hülfe dieser Zeichen kann man sich die Orte der sämmtlichen Flächen in einem Neumann'schen Schema entwerfen und so die Beweise meiner Behauptungen in jedem Augenblick vor Augen haben, die durch eine nähere Erörterung hier an Klarheit durchaus nicht gewinnen könnten. Ich mufs bedauern, dafs ich weder die neue Ausgabe des Hauy'schen Traité etc., noch die mancherlei franz. Annales habe mit benutzen und insofern der Kritik des Bournon'schen Werks eine beziehungsreichere

Ausdehnung geben können. Bemerkungen über Korrectionen, welche Hauy mit Bournon'schen Bestimmungen vorgenommen, gründen sich auf Mittheilungen aus der zweiten Hand, nämlich aus der schönen Abhandlung von Weiſs, welche den Titel führt: „Grundzüge der Theorie der Sechs-und-sechskantner und Drei-und-dreikantner u. s. w.," und in den Schriften der Berliner Akademie der Wissensch., v. J. 1823, enthalten ist.

Fig. 68.

Stellt das Rhomboëder $9 = \frac{17}{14}c$ mit zugeschärften Randkanten dar; die Zuschärfungsflächen sind mit 36 bezeichnet, d. h. als Flächen der gewöhnlichen metastatischen Kalkpyramide genommen, welche in den Hauy'schen Zeichnungen r heiſst. Aber nicht das Rhomboëder 9, sondern das Grundrhomboëder P steht zu der metastatischen Kalkpyramide in dem angegebene Verhältniſs, so daſs die Zuschärfungsflächen Fig. 68 einer andern Kalkpyramide angehören würden, die sonst nicht weiter in dem Werk vorkommt.

Fig. 81.

Ist das zweite spitzere Rhomboëder 11 (m bei Hauy) als Abstumpfung der Kante zwischen dem ersten stumpferen Rhomboëder (4, bei Hauy g) und der zweiten Säule (1, bei Hauy u) dargestellt. Dieſs müſste eine höchst unangenehme Lage für das zweite spitzere Rhomboëder seyn, wenn es überhaupt eine mögliche wäre. Denn selbst angenommen, die Beobachtung einer halben Zuschärfung der

Randkanten von 4, wie sie Fig. 81 uns zeigt, hätte ihre Richtigkeit, so ist es wohl wahr, dafs jede Kalkpyramide in zwei schief durcheinanderliegende Rhomboëder aufgelöst werden kann, aber auch leicht zu beweisen, afs diese letzteren in demselben System niemals mit Rhomboëdern der gewöhnlichen Art und Stellung, was ihre Dimensionsverhältnisse, ihre krystallographische Form betrifft, übereinkommen können. Das zweite spitzere Rhomboëder kann also an der Stelle, wo es Fig. 81 abgebildet ist, nicht einmal einen Substituten für sich haben, geschweige selber da seyn. Man könnte vermuthen, dafs der beobachtete Krystall die Hauy'schen Flächen γ oder die von Hauy korrigirte Bournon'sche Fläche 44 enthalten hätte. Allein die merkwürdige Abbildung einer parallelflächigen (rhomboëdrischen) Hälftung der Kalkpyramide steht im ganzen Umfange des Kalkspathsystems zu einzeln da, als dafs man nicht die Zeichnung als überhaupt auf einem Irrthum beruhend ansehen sollte.

Fig. 120, 121 und 122.

Das mit 15 bezeichnete Rhomboëder soll $= -\frac{13}{8}c$, also etwas stumpfer als das erste spitzere der Hauptreihe seyn. Nach der Zeichnung ist es aber spitzer; denn am ersten spitzeren stumpfen die Flächen des Grundrhomboëders P die Polkanten ab, haben also gleichlaufende Kanten; an allen Rhomboëdern, die stumpfer sind, als das erste spitzere, aber mit ihm in ähnlicher Stellung, convergiren die Verbindungskanten mit P nach Unten, an allen spitzern nach Oben, nach der Polecke zu. Dieses

letztere findet in den angeführten Figuren statt, und man dürfte also statt 15 etwa das Rhomboëder 18 = — $\frac{9}{4}$c annehmen.

Fig. 169.

Ausser dem Grundrhomboëder, dem ersten (17, bei Hauy f) und zweiten spitzeren befindet sich in dieser Figur eine mit 36 bezeichnete Kalkpyramide, also vermeintlich wieder die metastatische. Wie wenig indeſs die Lage der Flächen von dieser eine solche seyn kann, wie sie die Figur zeigt, ist hier unmittelbar dadurch klar, daſs die Figur selber diejenigen Kanten, nämlich die zwischen 11 und 17 enthält, welche durch sie abgestumpft werden müſsten. Da die bezeichneten Flächen noch unterhalb der Kantenzone von 17 abgebildet sind, so könnte man vermuthen, daſs ihnen vielleicht der Werth von 47 oder 49 zukäme.

Fig. 177.

Erscheinen die Flächen der mit 37 bezeichne- Kalkpyramide, welche mit Hauy's 2 übereinkommt, als Abstumpfungen der Kanten zwischen dem ersten spitzeren Rhomboëder und der ersten Säule (2, Hauy's c). Wollte man statt des ersten spitzern Rhomboëders ein anderes vermuthen, so wäre es das sonst nicht beobachtete, aber sehr nahe an Hauy's φ gränzende — $\frac{4}{3}$c, zwischen welchem und der ersten Säule die Flächen 37 liegen könnten. Dieſs Rhomboëder steht aber dem ersten spitzeren so fern, daſs es damit unmöglich verwechselt seyn dürfte; vielmehr ist das letztere als beobachtet anzunehmen

und statt 37 die Hauy'sche Fläche ξ zu vermuthen, oder gar ϑ oder y, welche letztere die Bournon'sche Fläche 39 seyn würde. Wäre 37 wirklich beobachtet, so müfsten die hier gleichlaufend gezeichneten Kanten nach der Säule zu konvergiren,

Fig. 187.

Ist nun vollends die Abstumpfung der Kanten zwischen dem zweiten spitzeren Rhomboëder und der ersten Säule ebenfalls mit 37 bezeichnet. Es könnte diefs von allen bis jetzt beobachteten Flächen nur die, von Monteiro in den Annales des mines, 1820 I. angezeigte seyn, welcher die Zeichen $\overset{\frac{4}{3}}{D} = \left| \frac{\overline{\quad c \quad}}{\frac{1}{5}s : \frac{2}{11}s : 2s} \right|$ zukommen und die auch Mohs unter den beobachteten Flächen mit aufführt.

Fig. 183.

Der Fläche 37 geht es ganz besonders unglücklich; überall, wo sie Bournon hinbringen will, darf sie nicht bleiben, und wo er sie glaubt gefunden zu haben, ist sie ihm unter den Händen ausgetauscht. In der Fig. 183 darf ihr die dort angegebene Lage auf keinen Fall statuirt werden; sie ist nicht einmal Zuschärfung der Polkanten von 17, vom ersten spitzern Rhomboëder, sondern befindet sich sogar noch in tieferer Lage als die Flächen 36 in den unmittelbar vorhergehenden Figuren, oder wie wir gesehen haben etwas schief hin an den Kanten zwischen 17 und 2. Welche Fläche es gewesen seyn könnte, die Bournon in dieser Lage weit oberhalb der Polkantenzone von 17

bezeichnet, läfst sich schwer vermuthen; vielleicht sein 34 (Hauy's v), oder auch 31, 32 u. s. w. Ich habe die Annales du Muséum de Paris nicht zur Hand, in dessen Vol. I., wie Bournon angiebt, Hauy diese Varietät unter dem Namen quadruplante beschreibt; schwerlich aber möchten dort dieselben Versehen vorgefallen seyn.

Fig. 193.

Man wird sich hier von selbst wiederholen, was oben in Beziehung auf Fig. 120 bemerkt worden; in dieser Figur wird das Rhomboëder 14, welches der Bezeichnung nach mit Hauy's h übereinkommt und $= - \frac{3}{2}c$ ist, durch die Lage der Flächen P keineswegs auch nur im Allgemeinen als ein Rhomboëder bestimmt, das stumpfer wäre, als das erste spitzere, sondern entschieden als ein noch spitzeres.

Fig. 192.

Die an dieser Figur mit 36 bezeichneten Flächen können unmöglich die der gewöhnlichen Kalkpyramide seyn. Die Kanten, welche in dieser Figur durch die Flächen 36 auf den Flächen des Rhomboëders 14 gebildet werden, konvergiren sehr auffallend nach oben, da sie nicht einmal, wie diefs mit den Kanten zwischen 17 und 36 der Fall ist, gleichlaufend gehen dürfen, sondern durchaus nach unten konvergiren müssen. Wie die Flächen abgebildet sind, könnten sie etwa die Monteiro'schen Flächen λ seyn.

Fig. 197.

In dieser Figur ist der entgegengesetzte Fehler

begangen, als bei der vorigen Fig. 192, oder, wie es besser ausgedrückt seyn möchte, ihre Bestimmung ist auf der entgegengesetzten Seite verfehlt. Fand es sich unstatthaft, dafs die Kanten zwischen einem stumpferen Rhomboëder, als das erste spitzere ist, und den Flächen der metastatischen Kalkpyramide, nach oben, nach der Polecke zu, konvergiren könnten, so müssen sie es in dem Fall eines spitzeren Rhomboëders. Wenn wir nun in der angeführten Figur das dortige Rhomboëder mit 18 bezeichnet finden, es also $= - \frac{9}{4}$ c, und mithin spitzer, als das erste spitzere zu nehmen haben, so leuchtet ein, dafs die Kanten zweier mit 36 wirklich zu bezeichnender Flächen auf 18, nach oben zu konvergiren müfsten, also unmöglich zwischen dem Rhomboëder und der ersten Säule oder gar, wie Fig. 197, noch tiefer sitzen könnten. Es ist also diese Kalkpyramyde wiederum eine andere, als die gewöhnliche, und vermuthlich entweder 40, 48 oder 46. Dasselbe gilt verstärkt von Fig. 199 und von 208 und 209, in welchen beiden letzteren Figuren wir es mit einem noch spitzeren Rhomboëder 19 $= - \frac{11}{4}$ c zu thun haben. Hier könnte man statt 36 die Hauy'schen Flächen x, ψ oder δ, oder die Bournon'sche 5 vermuthen.

Fig. 211.

Erscheint 19 zu 11 als erstes stumpferes Rhomboëder; es ist also wohl nur 19 verschrieben statt 17.*) Fig. 212 und 213 ist dieses Verhältnifs

*) Hie und da finden sich in den Figuren die Flächenzeichen

umgekehrt; 19 findet sich hier als erstes spitzeres Rhomboëder zu 11, also im Ganzen als drittes spitzeres, welches von Hauy und Mohs als beobachtet angegeben wird. Man könnte auch 19 als richtig beobachtet nehmen, dann wäre die mit 11 bezeichnete Fläche $= \frac{1}{8}c$, welche noch nicht weiter vorgekommen.

Fig. 279.

Die Flächen 25 (Hauy's Flächen π) gehören nicht, wie in dieser Figur dargestellt ist, in die Kantenzone von 14 (Hauy's h), sondern an dieser Seite in die des Gegenrhomboëders von P, was aus der karakteristischen Eigenschaft dieser Kalkpyramide, daſs sie nämlich ihrer Form nach sechsgliedrig ist, von selbst hervorgeht. Wäre die Beobachtung des Rhomboëders 14 und der Zuschärfung seiner Polkanten als richtig anzunehmen, so könnte man die Zuschärfungsflächen als einer Kalkpyramide $\left|\frac{\frac{1}{4}c}{\frac{1}{2}s : \frac{1}{3}s : s}\right|$ angehörig betrachten und zugleich der Bournon'schen Fläche 29 diesen einfacheren Werth beilegen. Da ohnediefs keine Kalkpyramide aus der Kantenzone von 14 denkbar ist, gegen welche die Fläche 4 des ersten stumpferen Rhomboëders eine Lage wie die in der Figur angegebene haben könnte, nämlich mit so stark konvergirenden Kanten, so würde man alsdann auch genöthigt seyn,

---

verwechselt, wie dieſs gleich in der benachbarten Fig. 210 mit den Ziffern 1 und 2 der beiden Säulen, dann bei Fig. 280 mit den Ziffern 24 und 25, und bei Fig. 293 mit den Ziffern 27 und 28 geschehen ist.

die mit 4 bezeichnete Fläche etwa für Hauy's d oder gar l zu nehmen.

Fig. 322.

Die Kalkpyramide 29, von der so eben vermuthet wurde, daſs ihr möchte stat des Bournon'schen Werthes $B_{\frac{9}{2}} = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{11}c \\ \frac{2}{11}s : \frac{1}{8}s : \frac{2}{5}s \end{array}\right| = (P)^{\frac{7}{11}}$ der einfachere $B_5 = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{4}c \\ \frac{1}{2}s : \frac{1}{3}s : s \end{array}\right| = (P)^{\frac{2}{3}}$ zugehören, schärft in dieser Figur die Polkanten des Rhomboëders 15 $= - \frac{13}{8}c$ zu; man sieht, daſs wir in diesem Falle statt 15 das schon mehrmals erwähnte 14, d. i. Hauy's h haben würden. Nimmt man, wie wahrscheinlich mit gröſserer Berechtigung, das Rhomboëder 15 als wirklich beobachtet, so würden die mit 29 bezeichneten Flächen, vorausgesetzt, daſs sie zur Kantenzone von P gehörten, die sonst nicht beobachteten $B_7 = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{16}c \\ \frac{1}{5}s : \frac{1}{13} : \frac{1}{8}s \end{array}\right| = (P)^{\frac{3}{4}}$ seyn.

Fig. 333 und 334.

Beide Figuren sind beiläufig insofern sehr verzeichnet, als die zugeschärften Polkanten des ersten spitzeren Rhomboëders wie Kanten eines sehr stumpfen zulaufen. Aber die Zuschärfungsflächen sind mit 32 bezeichnet, also einer Kalkpyramide zugeschrieben, welcher nach Uebertragung der Bournon'schen Bestimmung das Weiſs'sche Zeichen $\left|\begin{array}{c} c \\ \frac{11}{8}s : \frac{144}{143}s : \frac{144}{31}s \end{array}\right|$ zukommen würde. Man kann wohl annehmen, daſs Bournon allerdings der Form

nach das erste spitzere Rhomboëder beobachtet, nur krystallografisch genommen den Gegenkörper von demselben, so daſs die Bruchflächen nicht an den Kanten, sondern über den Flächen springen würden; dann die beiden Figuren 469 mitzugezogen, würde sich statt des obigen zusammengesetzten Werths der auch sonst zur Vergleichung sehr nahe liegende $\left|\frac{\overline{\qquad c \qquad}}{\frac{4}{3}s : s : 4s}\right|$ darbieten. Nach diesem wäre das eingeschlossene Rhomboëder dieser Kalkpyramide das erste stumpfere, wie dieſs die zweite Fig. 469 sehr gut darstellt, und wie Hauy's $\gamma =$ $(P - 1)^4$, bekäme sie in dieser Hinsicht das Zeichen $(P - 1)^{\frac{7}{3}}$. Ferner würde sie dann als Zuschärfung der Polkanten von 14 (Hauy's h) erscheinen können, wie in der ersten Fig. 469, und zwar mit $\frac{5}{7}$fachem cosinus, also in dieser Beziehung $= (-\frac{3}{2}P)^{\frac{5}{7}}$. Das schon berührte Verhältniſs zum Gegenrhomboëder des ersten spitzeren ist genauer ausgedrückt dieſs, daſs sie mit $\frac{1}{6}$fachem cosinus, wie Hauy's n mit $\frac{2}{3}$fachem, in die Terminalhälfte seiner Kantenzonne fällt. Zugleich sieht man, daſs die Flächen des Gegenkörpers vom Grundrhomboëder die längeren Polkanten dieser Kalkpyramide abstumpfen würden. Noch andere Eigenschaften der Fläche sind, daſs sie als Abstumpfung der Kante zwischen P und Hauy's φ, zwischen 25 (Hauy's π) und der ersten Säule, zwischen 36 (Hauy's r) und Hauy's l, zwischen 17 (Hauy's f) und 27 (Hauy's t), endlich zwischen den Hauy'schen Flächen x und 7 erscheinen kann, so daſs sie wirklich äusserst reich an

manigfachen Beziehungen seyn und jener einfache Werth statt des verwickelten Bournon'schen auch dann für sie annehmlich erscheinen würde, wenn in den Figuren 333 und 334 das erste spitzere Rhomboëder als wirklich beobachtet zugegeben, aber freilich dann statt der Kalkpyramide 32 eine ganz andere, etwa $\left|\frac{c}{s : s : \infty s}\right|$ oder $\left|\frac{\frac{1}{4}c}{s : \frac{1}{5}s : \frac{1}{4}s}\right|$ oder die Hauy'sche Fläche γ vermuthet werden müfste.

Fig. 337.

In dieser Figur ist die Zuschärfung der Polkanten von 18 ($= -\frac{2}{4}c$) mit 32 bezeichnet. Es findet sich unter allen Bournon'schen und auch sonst beobachteten Kalkspathflächen keine, welche in einer solchen Beziehung zu dem genannten Rhomboëder stünde, am wenigsten kann es die sonst unter 32 verstandene Fläche sein, deren wahrscheinliche Charaktere so eben besprochen wurden. Man könnte die Richtigkeit der Beobachtung von 18 vorausgesetzt, für die Flächen 32 den Werth $\left|\frac{\frac{3}{4}c}{a : \frac{1}{2}a : a}\right| = -\frac{2}{4}R^{\frac{1}{3}}$ vermuthen, wodurch die Anzahl der 6gliedrigen Kalkpyramiden um eine vermehrt würde.

Fig. 339.

Hier ist den Flächen 33 eine Lage zugetheilt wie Fig. 333 und 334 sie die Flächen 32 hatten, aber mit eben dem Unrecht; für die wahrscheinlich vorhanden gewesenen, aber auf diese Weise misdeuteten

teten

teten Flächen gelten dieselben Vermuthungen, wie dort. Was auf der anderen Seite die Bournon'sche Bestimmung der Fläche 33 betrifft, nach welcher sie in die Weiſs'sche Bezeichnung übertragen den zusammengesetzten Werth $\left|\begin{matrix} -c \\ \frac{130}{91}s : \frac{26}{31}s : \frac{65}{32}s \end{matrix}\right|$ haben soll, so scheint die Reduction auf $\left|\begin{matrix} -\frac{1}{4}c \\ \frac{1}{3}s : \frac{1}{5}s : \frac{1}{2}s \end{matrix}\right| = \left|\begin{matrix} -c \\ \frac{4}{3}s : \frac{4}{5}s : 2s \end{matrix}\right|$ sehr zulässig. Durch dieselbe wird die Fläche aus einer sehr einsamen leeren Sphäre in den Mittelpunkt mannigfacher Beziehungen versetzt. Zuvörderst ist das eingschlossene Rhomboëder der Gegenkörper (Hauy's ε) von P, und die Fläche ist die mit $\frac{4}{3}$fachem cosinus in dessen Kantenzone. Ferner schärft sie mit $\frac{7}{9}$fachem cosinus die Polkanten von 14 (Hauy's h) zu. Die Abstumpfung der längeren Polkanten geschieht durch φ, die der kürzeren durch $\frac{1}{4}$ c, welche noch nicht beobachtete Fläche man als dem ersten schärferen Rhomboëder zu Bournon's 5 angehörig betrachten kann, insofern nämlich 5, statt $= -\frac{4}{11}c$ zu seyn, $= -\frac{3}{8}c$ seyn möchte. Endlich darf sie als Abstumpfung zwischen den Hauy'schen Flächen x und l erscheinen.

Fig. 349.

Die dort mit 41 bezeichneten Flächen scheinen als Zuschärfungen der Polkanten des 2ten spitzeren Rautenflachs (11, Hauy m) beobachtet zu seyn. In diesem Fall könnte man dafür die Hauy'sche Fläche v vermuthen; denn die Fläche 41 nach der Bournon'schen Bestimmung genommen, in welcher

sie mit der Hauy'schen μ übereinkommt, gehört mit Bournon's 54 zusammen in die Endhälfte der Kantenzone des Rhomboëders 13 (Hauy's i), welches das dritte spitzere zu 15 ist. Nach dem unteren Theil der Figur müfste man gar statt v die Bournon'sche Fläche 53 oder eine ähnliche, unterhalb der Kantenzone von 11 liegende annehmen.

Fig. 351.

Eine sehr entschiedene Abbildung von Flächen zwischen dem zweiten spitzeren Rhomboëder 11 und der Kalkpyramide 28. Nehmen wir 11 und 28 als richtig beobachtet, so können die Abstumpfungsflächen ihrer gemeinschaftlichen Kanten nicht der Kalkpyramide 35 (Hauy's n) angehören, wie in der Figur angegeben ist, sondern — vorausgesetzt, dafs man es überhaupt mit Flächen aus der Kantenzone von P zu thun hat, worüber die Figur keine Auskunft ertheilt — sie erhalten die sehr einfachen Bezeichnungen $\overset{7}{D} = (P)^{\frac{4}{3}} = \left|\frac{\frac{1}{4}c}{\frac{1}{2}s : \frac{1}{5}s : \frac{1}{3}s}\right|$. Das zweite spitzere Rhomboëder 11 mufs man wohl als bestimmte Beobachtung zugeben; es bleibt nur der Zweifel, ob die mit 28 bezeichneten Flächen ihre Richtigkeit haben. Wäre ausser 11 auch 35 wirklich beobachtet, und zwar 35 wie es abgebildet ist mit den gleichlaufenden Kanten, so würde sich zunächst 35 gar keine Kalkpyramide aus der Polkantenzone von P finden dürfen, sondern statt dessen das erste stumpfere Rhomboëder (4, g). Statt 35 die Hauy'sche Fläche σ

genommen, würde statt 28 die Bournon'sche Kalkpyramide 25 (Hauy's π) zu erwarten seyn; oder für 35 die Flächen 34 (Hauy's v), statt 28 die Flächen 27 (Hauy's t). — In diese vielen sich kreuzenden Vermuthungen könnte ein Blick in die Annales du Muséum de Paris Vol. I., oder auch in die neue Ausgabe des Traité von Hauy Licht bringen, deren beider Benutzung ich entbehre. In dem ersteren soll nach Bournon's Bemerkung Hauy die in Rede stehende Varietät unter dem Namen sousquadruple beschreiben.

Fig. 359

sind die Säulenflächen 2 gezeichnet wie die Flächen des Rhomboëders 22 (Hauy's s), eben so zum Theil 277 und 365. Dagegen erscheinen sie Fig. 529 und 533 als Flächen des zweiten spitzeren Rhomboëders 11 (m); im ersteren Fall in der Zone der längeren, im letzteren in der Zone der kürzeren Polkanten. Dieselben Versehen finden sich Fig. 546, 547, 548, ferner 557 und 558, ja 559 noch über das erste spitzere Rhomboëder hinaus. Fig. 491 sind sie als Flächen des zu 14 (h) gehörigen 2ten spitzeren Rhomboëders gezeichnet. Fig. 335 scheint eine entschiedene Verwechselung der Säulenflächen mit denen eines Rhomboëders, etwa wirklich mit 22, vorgegangen zu seyn, indem sie hier als Abstumpfung der kürzern Kanten von 52 angegeben sind.

Fig. 381

ist ein rechtes Beispiel von nachlässiger Zeichnung; in dem obern Theil sind die Flächen der

metastatischen Kalkpyramide als Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen dem ersten stumpferen Rhomboëder 4 und der ersten Säule angegeben, als wären sie etwa die Hauy'schen Flächen λ. In dem unteren Theil erscheint eine Fläche 36 als Abstumpfung zwischen der anderen und der ersten Säule, so dafs sie hienach beide in die Säulenzone gehören würden.

Fig. 385

sind dieselben Flächen 36 der gewöhnlichen metastatischen Kalkpyramide in der aufrechten Zone, als Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen der zweiten Säule und der Endfläche, dargestellt, also als Flächen einer 6gliedrigen Doppelpyramide. Durch diese unnatürliche insolente Lage befindet sich auch die Fläche P in einem äusserst bedrängten Zustande, der sich kaum unangenehmer denken läfst, da sie durch denselben ihren ganzen Wirkungskreis, ihr ganzes Vermögen, ihre ganze Existenz einbüfst, die Arme. Allein zu ihrer Rettung läfst sich annehmen, dafs die mit 36 bezeichneten Flächen gar nicht die jener Kalkpyramide sind, sondern einer bis jetzt noch nicht beobachteten 6gliedrigen Doppelpyramide $\left|\frac{c}{s : s : \infty s}\right|$ zugehören; dieser bestimmte Werth folgt nämlich aus der angegebenen Lage von P, welche die 3 abwechselnden Polkanten der Pyramide abstumpft; sonst könnte man auch Bournon's 31 vermuthen.

Fig. 420.

Wenn die Flächen einer Kalkpyramide aus der

Polkantenzone von P als Zuschärfungen der Polkanten des Rhomboëders 16 erscheinen, wie in dieser Figur dargestellt ist, so können sie nicht die Bournon'schen Flächen 28 (Hauy's w) seyn, nicht einmal 29, selbst 30 (Hauy q) nicht, sondern sie sitzen den Flächen des Grundrhomboëders noch näher, wie diefs in ihren Zeichen $B_{11} = \left| \frac{\frac{1}{8}c}{\frac{1}{3}s : \frac{1}{7}s : \frac{1}{4}s} \right|$ $= (P)^{\frac{5}{6}}$ zu lesen ist. Eine solche Kalkpyramide ist freilich sonst noch nicht beobachtet, könnte aber wohl ihrer sehr einfachen Verhältnisse wegen leicht vorkommen.

Fig. 468.

Die Flächen 36 der metastatischen Kalkpyramide haben zum Grundrhomboëder nicht die in dieser Figur angegebenen Beziehungen, sondern müssen überall als Zuschärfungen von dessen Randkanten erscheinen, wie Fig. 456. Man könnte also die abgebildeten Flächen etwa der Kalkpyramide 48 oder dem Gegenkörper der metastatischen (Hauy's ϑ) zuschreiben.

Fig. 463 und 471

sind die Flächen P fälschlich als Abstumpfungsflächen der Polkanten von 14 gezeichnet, als wäre diefs das erste spitzere Rhomboëder. Fig. 479, 504 u. s. w. sind die Rhomboëderflächen, welche ihrer Lage nach etwa = 14 oder 15 seyn könnten (wie Fig. 322, 464 u. s. w.), fälschlich mit 22 (Hauy's s) bezeichnet.

Fig. 490 — 492.

Das Rhomboëder, dessen Flächen in diesen Figuren zu der Kalkpyramide 37 dasselbe Verhalten haben, als das zweite spitzere 11 zu der gewöhnlichen metastatischen Kalkpyramide 36, darf nicht wie hier geschehen, ebenfalls mit 11 bezeichnet werden. Es würde vielmehr ein neues Rhomboëder = 5c seyn, welchem Bournon's 12 sehr nahe liegt.

Fig. 496.

Nach den Bournon'schen Bestimmungen der Fläche 38 kann sie nicht, wie die Figur es darstellt, in der Kantenzone von 22 (Hauy's s) erscheinen; ein solches Verhalten zu 22 hat die Hauy'sche Fläche x und die der gewöhnlichen Kalkpyramide 36 (S. Fig. 459), von welchen beiden Flächen man eine als an der Stelle von 38 beobachtet annehmen könnte. Ginge man umgekehrt von der Fläche 38 als der Bournon'schen Bestimmung entsprechend aus, so müſste man statt 22 das noch spitzere Rhomboëder — $\frac{13}{2}$ c annehmen, welches das zweite spitzere zu Bournon's 15 ist. Wenn also der Krystall, welchen Hr. Graf von Bournon besessen und beobachtet, so vollkommen ausgebildet gewesen, daſs er — wie Hr. Graf von Bournon sagt — nichts zu wünschen übrig gelassen, so sieht man wohl, die Abbildung läſst dagegen desto mehr zu wünschen übrig. Es ist überhaupt eine Bemerkung, die man beim Durchgehen der Bournon'schen Arbeit zu wiederholen Gelegenheit hat, daſs oft zu den falschesten Figuren im Text gesagt wird,

der Verfasser habe die diesfällige Varietät in sehr schönen, grofsen, klaren Krystallen vor sich gehabt. So zu Fig. 68, 81, 211, 322, 337, 495, 498 und 499, 508—510, 540, 544 und 607, die ich in diesem Aufsatz sämmtlich — nicht als sehr häfslich, das gilt von allen — sondern als falsch bestimmt oder falsch abgebildet bezeichne.

Fig. 498 und 499.

Die Abstumpfungsflächen der kürzeren Polkanten der Kalkpyramide 38 dürfen nicht mit 17 bezeichnet und so dem ersten spitzern Rhomboëder zugeschrieben werden, dessen Flächen zu der metastatischen Kalkpyramide eine solche Beziehung haben; wir haben hier vielmehr die Bournon'schen Flächen $19 = e^{\frac{6}{5}}$ vor uns.

Fig. 495.

Die mit 38 bezeichnete Kalkpyramide mufs der angegebenen Lage von P nach eine ganz andere als die von Bournon sonst darunter verstandene seyn; denn nach seinen Bestimmungen ist das eingeschlossene Rhomboëder von 38 das Grundrhomboëder, dessen Flächen also über den längern Polkanten der Kalkpyramide erscheinen, nicht über den kürzern, wie in der Figur. Wir könnten es hier also mit dem Gegenkörper von 38, wenn nicht gar mit dem der metastatischen Kalkpyramide, nämlich mit Hauy's ϑ, zu thun haben. Auch die Fläche 22 ist durch diese Zahl falsch bezeichnet, da sogar die gerade Abstumpfung der längeren Polkanten noch

ein für diese Bezeichnung zu stumpfes Rhomboëder geben würde. Dasselbe gilt von Fig. 504 in Beziehung auf die Fläche 22; die gerade Abstumpfung der längeren Polkanten der Kalkpyramide 39 würde die Fläche 21 (Hauy's χ) seyn; 22 säſse dann unterhalb dieser; eine Fläche oberhalb, wie die in der Figur mit 22 bezeichnete, könnte der angegebenen Lage nach etwa Bournon's 20 oder 19 gewesen seyn.

Fig. 508—510

ist die, mit den vorigen Kalkpyramiden 38 und 39 nach Bournon's Bestimmungen gemeinschaftlich in die Lateralhälfte der Kantenzone von P fallende noch spitzere Kalkpyramide 40 in der Terminalhälfte von 22 gezeichnet, da sie in die eines viel spitzeren Rhomboëders, nämlich des zu 18 gehörigen zweiten spitzeren, fallen müſste. Es könnten also wiederum, wie dieſs schon zu Fig. 496 bemerkt wurde, die Hauy'schen Flächen x, oder gar die der metastatischen Kalkpyramide, von Bournon verkannt worden sein.

Fig. $511 \overset{2}{=}$.

Hier sind die Flächen 40 in der Kantenzone von 4 dargestellt, als wäre nicht P, sondern das erste stumpfere Rhomboëder das eingeschlossene. Unter diesem falschen Namen 40 möchten also hier die Hauy'schen Flächen γ oder Bournon's 44 (wie sie Hauy genommen) sich incognito aufhalten.

Fig. 519.

Auch hier finden die Flächen 40 keine ruhige Stätte. Was haben sie in der Kantenzone des zweiten spitzern Rhomboëders zu schaffen? Wir werden es hier wohl mit der Hauy'schen Fläche *v* zu thun haben, oder mit der Bournon'schen 52, welche sehr wahrscheinlich mit *v* eine und dieselbe ist.

Fig. 532.

In Fig. 531 ist die Lage der Rhomboëderflächen P, als überhalb der kürzeren (schärferen) Polkanten der Kalkpyramide 43, im Allgemeinen richtig angegeben. Da nun das zweite stumpfere Rhomboëder, Bournon's 8, derselben Ordnung als das Grundrhomboëder ist, so hätten seine Flächen Fig. 532 nicht dürfen überhalb der längern (stumpferen) Polkanten abgebildet werden, oder vielmehr, die hier angegebenen Rhomboederflächen sind nicht, wie sie nach der Bezeichnung durch die Zahl 8 genommen werden sollen, die Flächen des zweiten stumpferen Rhomboëders, sondern irdend eines Rhomboëders zweiter Ordnung, nach ihrer Lage zu schliefsen etwa Hauy's φ.

Fig. 540 und 623.

Die Bournon'schen Flächen 49 können nicht als Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen der gewöhnlichen Kalkpyramide 36 und der ersten Säule 2 erscheinen. Es ist zu vermuthen, dafs Bournon entweder die Hauy'schen Flächen ξ oder ψ beobachtet, aber fälschlich als 49 gedeutet habe. Dieselbe Vermuthung gilt Fig. 570—574 in Bezie-

hung auf die dort mit 50 bezeichneten Flächen. Dagegen kann Fig. 575 den Flächen 41 der Charakter von 49 beigelegt werden, da Bournon unter 41 eine Fläche versteht, die unmöglich zwischen 45 und der Säule liegen kann. Was nun beiläufig die Bournon'sche Bestimmung von 49 betrifft, nach welcher dieser Fläche das absolute Zeichen

$$\left|\frac{\qquad c \qquad}{\frac{3}{7}s : \frac{2}{7}s : \frac{6}{7}s}\right| = \left|\frac{\qquad \frac{1}{6}c \qquad}{\frac{1}{14}s : \frac{1}{21}s : \frac{1}{7}s}\right|$$ zukommt,

so dürfte man bei Revision der Beobachtung wohl die Hauy'sche Fläche x $= \left|\frac{\qquad c \qquad}{\frac{2}{5}s : \frac{2}{7}s : s}\right|$ der Vergleichung wegen mit zuzuziehen haben.

Fig. 622$\overset{2}{=}$.

Diejenige Fläche, welche Bournon hier unter der Bezeichnung 49 angiebt, ist eine von der gewöhnlichen Fläche 49 ganz verschiedene. Indeſs ist diese Figur durch ihre auffallenden Sonderbarkeiten gänzlich unbrauchbar und unverständlich; es sind darin zwei verschiedene Zonen der kürzeren Polkanten von 36 gezeichnet, in der einen 45 und 49, in der anderen 44 und 46, so daſs die metastatische Kalkpyramide hier gebrochene Polkanten gehabt und bewiesen hätte, daſs zwei Ebnen sich wirklich in einer gebrochenen Linie schneiden können. Herr Graf von Bournon sagt im Text, Vol. II. S. 90, er besitze solche Krystalle. Fig. 321 und 476 sind beiläufig wegen derselben Eigenthümlichkeit merkwürdig. —

Fig. 544.

Die Flächen 42 und 43 gehören gemeinschaftlich mit den Hauy'schen Flächen ρ und b, und mit der gewöhnlichen Kalkpyramide in die Kantenzone des 2ten spitzeren Rhomboëders, sie erscheinen an der gewöhnlichen Kalkpyramide als Zuschärfungen der kurzen Polkanten. Hienach könnte die in der genannten Figur mit 49 bezeichnete Fläche eine von jenen vier erstgenannten seyn, da sie als Abstumpfung der Kanten zwischen 36 und 17 dargestellt ist. Dagegen sind die Flächen mit den Zahlen 43 nicht unter der dafür vorausgesetzten Bestimmung denkbar, wir hätten es hier vielmehr wieder mit Zuschärfungsflächen der Polkanten von 17 zu thun, über deren wahrscheinlichen Werth schon bei Gelegenheit von Fig. 333 schliefslich das Nöthige bemerkt worden. Dafs auch in Fig. 542 die Flächen 43 nicht eigentlich enthalten sind, obwohl dort die Abstumpfungen der Kanten zwischen 14 und 36 diese Bezeichnung tragen, leuchtet eben so leicht ein. Man könnte diese und die in der Figur 544 mit 43 bezeichneten Flächen unter sich für gleichnamig nehmen; es würde sich dann für sie aus den beiden gegebenen Zonen das Zeichen $\left|\frac{\frac{1}{7}c}{\frac{1}{7}s : \frac{1}{11}s : \frac{1}{4}s}\right|$ finden.

Fig. 548.

Die Flächen 42 gehören in die Kantenzone des zweiten spitzeren Rhomboëders 11, können also unmöglich an der Spitze der Kalkpyramide 44 beobachtet werden, wie in der genannten Figur. Die

Flächen, welche hier 42 heifsen, möchten vielleicht mit Hauy's γ übereinkommen, was sich auch mit der dargestellten Lage der Rhomboëderflächen 14 recht gut vertrüge. Was übrigens die Bournon'-sche Bestimmung seiner Fläche 42 betrifft, so ist sie in das Weifs'sche Zeichen übersetzt diese: $\left|\frac{\overline{\qquad c \qquad}}{\frac{22}{25}s : \frac{1}{2}s : \frac{22}{19}s}\right|$. Sie tritt dadurch in keine, nur einigermassen nahe liegende Beziehung zu den übrigen gewöhnlichen Gliedern des Systems, und es dürfte sich wohl rechtfertigen lassen und bestätigen, wenn man ihr den Werth $\left|\frac{\overline{\qquad \frac{1}{8}c \qquad}}{\frac{1}{9}s : \frac{1}{16}s : \frac{1}{7}s}\right|$ zuwiese. Sie erleidet dadurch im Vergleich mit der Bournon'schen Bestimmung nur eine geringe Veränderung der Neigung in der Kantenzone von 11; war sie nämlich nach Bournon $= (P + 2)^{\frac{1}{22}}$ so wird sie nun $= (P + 2)^{\frac{1}{24}}$. Ihr eingeschlossenes Rhomboëder ist nun Bournon's 16; von 18 schärft sie die Polkanten mit $\frac{6}{7}$fachem cosinus zu; ausserdem kann sie als Abstumpfungsfläche der Kante zwischen 21 und 25, d. i. zwischen den Hauy'schen Flächen χ und π, ferner zwischen 19 und 27 (Hauy's t) erscheinen; endlich würden die Flächen 33 nach ihrem angenommenen einfacheren Werth mit der ersten Säule Kanten bilden, deren Abstumpfung auch durch 42 bewirkt würde.

Fig. 547.

Dafs die Abstumpfung der längeren Polkanten von 44 nicht durch die Flächen des sehr spitzen Rhomboëders 22 geschehen kann, wie es diese Fi-

gur darstellt, leuchtet aus der flüchtigsten Betrachtung dieser Kalkpyramide ein. Nimmt man die Fläche in der Hauy'schen Vereinfachung ihres Ausdruckes, so würde statt 22 die Zahl 16 zu schreiben seyn; diese Rhomboëderflächen nämlich würden dann als Abstumpfungsflächen jener stumpferen Polkanten erscheinen können. Bournon hat gewiſs mehrmals bei der Zahl 22 ein ganz anderes Rhomboëder, als er in seiner Tabelle ihr zugewiesen, im Sinn gehabt, leichtlich wohl das Rhomboëder 16 selbst. Diese Bemerkung gilt auch in Beziehung auf die oben schon erwähnten Figuren 479 u. s. w. —

Der zusammengesetzte Bournon'sche Ausdruck der Fläche 44 war $= \left|\frac{-c}{\frac{11}{17}s : \frac{176}{319}s : \frac{176}{47}s}\right|$; Hauy hat die schöne Abkürzung in $\left|\frac{-\frac{1}{6}c}{\frac{1}{9}s : \frac{2}{21}s : \frac{2}{3}s}\right|$ vorgeschlagen, und wirklich scheint dieſs, nach dem ganzen Umfang der nun eintretenden Beziehungen zu urtheilen, der wahre Werth der beobachteten Fläche zu seyn. Wie Hauy's Fläche γ mit 4fachem, so gehört sie nun mit $\frac{13}{3}$fachem cosinus in die Kantenzone des ersten stumpferen Rhomboëders, oder kürzer, sie ist $= (P - 1)^{\frac{13}{3}}$. Sie fällt mit Hauy's n (Bournon's 35) und ρ zusammen in die Terminalhälfte der Kantenzone von $-3c$, welches Rhomboëder sehr wahrscheinlich statt des Bournon'schen 20 sich ausweisen wird; und zwar $n = (-3P)^{\frac{1}{9}}$, $44 = (-3P)^{\frac{4}{9}}$, $\rho = (-3P)^{\frac{5}{9}}$. Die stumpferen Polkanten werden durch Bournon's

16 abgestumpft; es ist in dieser Beziehung $=$ $(- \frac{7}{4} P)^{\frac{5}{21}}$. An Krystallen, welche die Hauy'schen Flächen γ und z hätten, würde 44 die Kanten zwischen diesen beiden Flächen abstumpfen; eben so die Kanten zwischen 43 und der Monteiro'schen Fläche λ, zwischen Hauy's σ und χ (Bournon 21), zwischen P und 46. Sie ist also in dieser Bedeutung genommen eine in so schönen Eigenschaften sich aussprechende Fläche, daſs man nur dann davon abgehen dürfte, wenn entschiedene Beobachtungen auf einen anderen Werth, etwa auf eine noch weitere Reduction leiten sollten. In Fig. 570 und 571 ist sie als Abstumpfung zwischen 14 und 44 abgebildet, an einigen Stellen auch zwischen P und 45; beides trifft eine Fläche, die nicht ganz mit jener zusammenfällt.

Fig. 575.

Die Fläche 41 erscheint hier als Abstumpfung der Kante zwischen den Flächen der Kalkpyramide 45 und der ersten Säule. Dieſs kann nicht seyn, 45 möchte auch in der Polkantenzone des zweiten spitzeren Rhomboëders, wohin sie nach den Zeichnungen entschieden gehört, eine Fläche seyn, welche man wollte. Der von Bournon bestimmte Werth der Fläche 45 ist übertragen $=$ $\left|\begin{matrix} \overline{\qquad\quad c \qquad\quad} \\ \underline{\frac{3}{5}s : \frac{32}{67}s : \frac{96}{41}s} \end{matrix}\right| = \left|\begin{matrix} \overline{\qquad \frac{1}{96}c \qquad} \\ \underline{\frac{1}{160}s : \frac{1}{201}s : \frac{1}{41}s} \end{matrix}\right|$. Hauy ist der Meinung gewesen, daſs diese Bestimmung, welche nicht einmal ausdrückt, daſs die Fläche in die Kantenzone von 11 gehört, denn $\frac{32}{67}$ ist $< \frac{1}{2}$,

in diejenige abzuändern sey, nach welcher die Fläche identisch würde mit seiner Fläche b, also in $\left|\frac{\overline{\quad c \quad}}{\frac{5}{8}s : \frac{1}{2}s : \frac{5}{2}s}\right| = \left|\frac{\overline{\quad \frac{1}{5}c \quad}}{\frac{1}{8}s : \frac{1}{10}s : \frac{1}{2}s}\right|$. Allerdings ist dieſs die nächste Fläche, auf welche die Vergleichung fallen kann und welche im Mittelpunkt vieler Beziehungen steht. So gehört sie nach dieser Correction entschieden in die Kantenzone des zweiten spitzeren Rhomboëders, wie dieſs Bournon in allen Figuren, welche diese Fläche enthalten, abgebildet. Ihr eingeschlossenes Rhomboëder, von dem sie die 3fache Axe und zu ihm also dasselbe Verhältniſs hat, in welchem die gewöhnliche metastatische Kalkpyramide zum Grundrhomboëder P steht, ist das Hauy'sche l; dessen nächst schärferes würde zugleich ihre längeren Polkanten abstumpfen, wie 17 (f) die stumpferen. Es ist ein Versehen von Weiſs, wenn er bei Gelegenheit dieser Fläche, sowohl im Text als in der angehängten tabellarischen Uebersicht der Flächen, angiebt, sie gehöre in die vertikale Zone der gewöhnlichen Kalkpyramide, d. h. sie stumpfe die Kanten zwischen derselben und der geraden Endfläche ab. Auch der Hauy'schen Fläche 7 schreibt Weiſs diese Beziehung zu, mit eben dem Unrecht. Jene Fläche sowohl wie diese gehören nicht, wie die Hauy'schen Flächen z und t, in die aufrechte Zone der metastatischen Kalkpyramide selbst, sondern in die ihres Gegenkörpers (Hauy's ϑ), so daſs b $= \frac{4}{5}\vartheta$, 7 $= \frac{1}{5}\vartheta$ zu schreiben wäre, wie z $= \frac{8}{5}$r und t $= \frac{1}{4}$r. Die von Moh's angegebene schöne Fläche $(P + 1)^3$ gehört auch zur aufrechten Zone von ϑ

mit dem Werth 2 ϑ. — Da nun vollends die Fläche 45 nach jener Reduction des Bournon'schen Werths noch mancherlei Nebenbeziehungen hat, die wohl zu bemerken sind, da sie z. B. eine Abstumpfung der Kante zwischen den Hauy'schen Flächen χ und n (Bournon's 21 und 35), zwischen η und σ, zwischen Hauy's φ und Bournon's 55, zwischen x und γ, und γ wieder zwischen b und w (Bournon 28), so wie 44 (nach der besprochenen Vereinfachung) zwischen b und P seyn würde, — so möchte es zur Unzeit scheinen, noch auf entferntere Vergleichungen einzugehen. Indeſs will ich wenigstens folgendes nicht unerwähnt lassen. Wenn man nämlich zu den wiederholten Abbildungen Bournon's, nach welcher die Fläche auf das bestimmteste die kurzen Polkanten der metastatischen Kalkpyramide zuschärft, in dem für die Dimensionen a berechneten absoluten Zeichen $\left|\overline{\tfrac{144}{119}a : \tfrac{144}{361}a : \tfrac{144}{242}a}^{\,c}\right|$ bemerkt, wie das mittlere a den Coëffizienten $\frac{144}{361}$, also ununterscheidbar nahe an $\frac{144}{360}$, d. h. an $\frac{2}{5}$, hat, so würde aus diesen beiden Bestimmungen die Fläche $= \left|\overline{a : \tfrac{2}{5}a : \tfrac{2}{3}a}^{\,c}\right|$ $= \left|\overline{\tfrac{4}{7}s : \tfrac{1}{2}s : 4s}^{\,c}\right|$ werden, also ein noch weit einfacheres Zeichen bekommen, als nach der Hauy'schen Reduction. Sie fiele dann mit den Flächen γ und 44 zusammen in die Kantenzone des ersten stumpferen Rhomboëders und zwar als $(P - 1)^5$; wie die gewöhnliche Kalkpyramide in der Kantenzone des zweiten spitzeren Rhomboëders mit doppeltem

tem sinus bei gleichem cosinus, also $= (P + 2)^{\frac{1}{2}}$ ist, so wäre $45 = (P + 2)^{\frac{1}{4}}$; ferner schärfte sie mit $\frac{7}{3}$fachem sinus, wie λ mit 7fachem, die Polkanten von 21 (Hauy's χ) zu; die Abstumpfung ihrer kurzen Polkanten geschähe also durch Hauy's 1, wie die der langen durch f (17). Ferner wäre sie in der aufrechten Zone mit doppeltem sinus gerade aufsitzend auf Hauy's ψ, d. h. sie würde die Kante zwischen o und ψ abstumpfen; eben so die Kanten zwischen Hauy's τ und Bournon's 16, zwischen 37 (Hauy's 2) und 15, zwischen 14 und der ersten Säule, zwischen 22 und 35 (Hauy's s und n), zwischen 19 und Hauy's 4; endlich fände die sehr schöne Zone P — φ — v — 45 — y (Bournon's 39) statt. —

Fig. 589.

Diese Zeichnung ist sehr schwer zu verstehen. Die Fläche welche die längeren Polkanten von 46 abstümpft, kann auf keinen Fall, wie die Bezeichnung es will, dem Rhomboëder 21 (Hauy's χ) angehören, sondern einem zwischen 19 und 20 fallenden. Oder wäre diese Fläche 21 richtig beobachtet, so wäre die Kalkpyramide 46 sehr wahrscheinlich Hauy's x gewesen, oder auch wohl Bournon's 49. Aber weiter, so fallen in der Zeichnung die Flächen 36 der gewöhnlichen Kalkpyramide in die Zone der längeren Polkanten von 46, so daſs 46 eine Zuschärfung der kürzeren Polkanten von 36 wäre, also übereinkäme mit einer der oft besprochenen Flächen 42, 43, ρ, b oder 45, und die

mit 21 bezeichnete Rhomboëderfläche wäre dann = 17. Nähme man die Beobachtung von 46 für verbürgt, so wären die Flächen 36 etwa die Hauy'schen ξ. So ist also die ganze Figur unbrauchbar. — Ich muſs hiebei bemerken, daſs Weiſs die Bournon'sche Bestimmung der Fläche 46, zufolge welcher ihr das Zeichen $\left|\, c \,:\, \frac{26}{47}s : \frac{22}{39}s : \frac{143}{125}s \,\right|$ zukommt, glaubt dahin vereinfachen zu dürfen, daſs für sie der sehr einfache Werth $\left|\, c \,:\, \frac{1}{2}s : \frac{1}{3}s : s \,\right|$ entstehe. Sonderbar daſs Mohs beim Kalkspath eine Fläche von dieser vereinfachten Bedeutung angiebt, da ihm so viele andere mehr verbürgte fehlen. Das eingeschlossene Rhomboëder ist nun das erste schärfere, wie dieſs das Mohs'sche Zeichen $(P+1)^{\frac{5}{3}}$ näher bezeichnet. Die längern Polkanten werden durch das Rhomboëder — 3c, die kurzen durch das Gegenrhomboëder des ersten schärferen abgestumpft; sie ist mit $\frac{2}{3}$fachem cosinus in der Polkantenzone des Gegenkörpers η vom zweiten schärfern Rhomboëder. Wenn man Bournon's Fläche 24 statt B sehr wahrscheinlich wird $B_{\frac{5}{4}}$ = $(P)^{\frac{1}{9}} = \left|\, \frac{9}{7}c \,:\, 3s : 2s : 6s \,\right|$ schreiben können, so fällt sie in die aufrechte Zone von 46, und zwar mit 6fachem sinus der Neigung gegen die Axe. Auch die schöne Hauy'sche Fläche v fällt in diese Zone, mit doppeltem, und 49 mit $\frac{6}{7}$fachem sinus, es ist also in dieser Beziehung 24 = $\frac{1}{6}$. 46, v = $\frac{1}{2}$. 46, und 49 = $\frac{7}{6}$. 46 zu schreiben. Ausserdem kann

46 noch als Abstumpfung der Kante zwischen der Hauy'schen Fläche ϱ und der ersten Säule, zwischen den Hauy'schen Flächen n und s (Bournon's 35 und 22), r und χ (36 und 21) erscheinen.

Fig. 604.

Dafs die Flächen 19, 47, 41 und 2 in eine Zone fallen, liegt durchaus nicht in den für sie gegebenen Bestimmungen. Wäre statt 19 die Rhomboëderfläche $e^{\frac{5}{4}} = -3c$, deren schon mehrmals als wahrscheinlich statt der Bournon'schen Fläche 20 erwähnt worden, vorhanden gewesen, so könnten die mit 47 und 41 bezeichneten Flächen die Hauy'schen Flächen x und ψ oder δ gewesen seyn. Die Bournon'sche Fläche 47 hat übrigens wiederum eine ziemlich zusammengesetzte Bestimmung erlitten; sie ist in das absolute Zeichen übertragen $= \left|\frac{\overline{\quad c \quad}}{\frac{2}{4}\frac{2}{3}s : \frac{1}{3}\frac{1}{4}s : \frac{2}{2}\frac{2}{5}s}\right|$. Es hätte nichts zu Gewaltsames, sie für identisch mit der Weifs'schen Fläche 46 zu halten. Wollte oder dürfte man diefs nicht, so würde man wenigstens auf die Abkürzung jenes Ausdruckes in $\left|\frac{\overline{\quad c \quad}}{\frac{1}{2}s : \frac{8}{25}s : \frac{8}{9}s}\right|$ eingehen können, weil dieser äusserst nah gelegen ist und der Fläche wenigstens einige Beziehungen zutheilt, da sie sonst ganz leer ausgegangen wäre. Bournon's 18 wird dann das eingeschlossene Rhomboëder, die Fläche fällt mit 46 zusammen in die Polkantenzone des Gegenrhomboëders η vom zweiten spitzeren, und die Rhomboëderflächen 20 in ihrem un-

veränderten von Bournon bestimmten Werth genommen, stumpfen die längeren Polkanten ab.

Fig. 607 u. s. w.

Hier ist eine Fläche 50 als Abstumpfung der Kante zwischen 48 und der ersten Säule gezeichnet. Beide Flächen, in den Bournon'schen Bestimmungen genommen, können in solcher Lage gegen einander nicht erscheinen; und auch wenn man einfachere Functionen für beide ermittelt, nicht. Die Fläche 50, welcher nach Bournon das Zeichen $\left|\overset{c}{\underline{\frac{8}{35}s : \frac{2}{9}s : 8s}}\right|$ zukommt, kann unbedenklich als mit Haüy's Fläche $\delta = \left|\overset{c}{\underline{\frac{2}{9}s : \frac{2}{9}s' : \infty s}}\right|$ identisch genommen werden, womit nicht gemeint ist, dafs alle von Bournon in seinen Figuren mit 50 bezeichneten Flächen unter dieser Identität begriffen wären; vielmehr möchte es sich leicht darthun lassen, dafs wenigstens viererlei Flächen unter dieser Bezeichnung abgebildet sind. — Für die Fläche 48, nach Bournon $= \left|\overset{c}{\underline{\frac{8}{17}s : \frac{7}{20}s : \frac{56}{41}s}}\right|$, liegt die schöne Fläche $\left|\overset{c}{\underline{\frac{4}{9}s : \frac{1}{3}s : \frac{4}{3}s}}\right|$ so nahe, dafs man sich schwer überreden möchte, es sey eine andere als diese die wirklich beobachtete. Dazu kommen dann mancherlei sehr interessante Beziehungen auf die bekannteren Formen des Systems; so wird das eingeschlossene Rhomboëder dieser Kalkpyramide 48 das Haüy'sche h (Bournon's 14), und zwar in der Art, dafs der Fläche das Mohs'sche Zeichen

$(-\frac{3}{2}P)^{\frac{7}{3}}$ zukommen würde. Die Abstumpfung der kurzen Polkanten geschieht durch die Flächen des Gegenrhomboëders von Bournon's 18, die der langen durch die schon oft erwähnte, noch nicht beobachtete, aber sehr wahrscheinliche Fläche — 3 c; gemeinschaftlich mit der Hauy'schen Fläche ξ und der Bournon'schen 46 (nach der Weiſs'schen Correction) fällt 48 dann in die Polkantenzone eines Rhomboëders 6 c erster Ordnung, ξ mit doppeltem, 48 mit 4fachem, 46 mit 6fachem sinus, so daſs also 46 die stumpferen Polkanten von 48, und 46 wie 48 die 3 Polkanten zweiter Ordnung von ξ zuschärfen würden. Ausserdem könnte 48 erscheinen als Abstumpfung der Kanten zwischen den Flächen der metastatischen Kalkpyramide und Hauy's Rhomboëderfläche η; zwischen den Bournon'schen Flächen 19 und 39 (Hauy's y), in welche Zone jenseits 19 noch ϑ fällt; zwischen den Hauy'schen Flächen ϑ und x, welche letztere Zone die der Kante zwischen P und der ersten Säule ist, so daſs alle 3 Flächen, ϑ, 48 und x, Abstumpfungen dieser Kante $\frac{P}{c}$ seyn können. Endlich wäre sie $= \frac{3}{2}\rho$. — Nehmen wir nun die Flächen 50 und 48 der Figuren 607 u. s. w. in den wahrscheinlichen einfacheren Ausdrücken, so sehen wir sogleich, daſs in der relativen Lage, in der sie in diesen Figuren erscheinen, die eine immer die andere ausschlieſsen würde. Betrachten wir 48 als beobachtet, so kann die mit 50 bezeichnete Fläche nicht den zu 50 gehörigen Werth haben, sondern

mufs eine andere seyn, und zwar eine sonst noch nicht beobachtete, etwa $\left|\frac{\overline{\quad\ \ \frac{1}{4}c\ \ }}{1\frac{1}{3}s : 1\frac{1}{4}s : s}\right|$. Wäre umgekehrt 50 als bestimmt anzunehmen, so wäre wieder 48 nicht 48, sondern es könnte statt dessen eine von den Hauy'schen Flächen ψ oder x vermuthet werden. Ganz im Dunklen aber bleibt die Sache, wenn wir von den Flächen 48 und 50 die eine in der Bournon'schen Bestimmung nehmen wollten, da alsdann für die andere keine bekannte und von den möglichen keine nur einigermafsen einfache Fläche, der Vermuthung sich darbietet.

Ich will um nicht zu ermüden, nicht mehre Figuren hervorheben. Genau genommen ist keine einzige richtig entworfen, wie ich es erbötig bin von jeder beliebigen darzuthun; aber auch so auffallend verzeichnete oder so falsch bestimmte, als die durchgegangenen, finden sich noch viele. Ich gehe vielmehr zu dem zweiten Theil meiner Arbeit über, zur Kritik der Mohs'schen Bezeichnungsmethode, besonders in Beziehung auf das (3 + 3)gliedrige System. Denn zum Theil habe ich mich dafür zu rechtfertigen, dafs ich oben diese Methode in einer weiteren Ausdehnung angewendet, als es in der Mohs'schen Schule Sitte ist, zum Theil scheint es mir im Allgemeinen wichtig, zu versuchen, derselben ihre richtige Stellung anzuweisen.

Wenn es der Hauy'schen Bezeichnungsmethode vornehmlich nach ihrer Reinigung von dem, was das Dekreszenzwesen an ihr verschuldet, möglich

war, jeden Körper in Beziehung zu jedem beliebigen anderen desselben Systems darzustellen, so war der Gebrauch dieser Freiheit dennoch etwas sehr Bedenkliches. Bei Hauy forderte die Theorie die engste Beschränkung, indem sie die primitive Form als die einzige festsetzte, auf welche die Zeichen der beobachteten secundären Flächen sich beziehen sollten. Durch die Absonderung der Bezeichnung von der Theorie ist diese Verbindlichkeit aufgehoben; wir haben in der so verbesserten Hauy'schen Methode im Allgemeinen das Beispiel einer, die äussere Erscheinung aufnehmenden Bezeichnungsweise. Die Vortheile einer solchen auf das Aeussere gehenden Methode liegen in der Fähigkeit, alle durch die Erscheinung gebotenen oder in ihr denkbaren Verhältnisse der Körper eines Systems zu einander einzeln darzustellen; es können in demselben System keine zwei Körper, oder — was für die Bezeichnung im Wesenrlichen dasselbe bedeutet — keine zwei Flächen vorkommen, deren gegenseitige äussere Beziehungen nicht durch eine solche Methode sollten geometrisch scharf in dem Ausdrucke wiedergegeben werden können. Auf der andern Seite zeigen sich sehr erhebliche Nachtheile, namentlich in der Willkühr, die bei der Wahl eines von den vielen anwendbaren Zeichen nothwendig statt findet. Es sind nur die ganz armen Krystallgattungen, in denen sich die wenigen Flächen immer auf eine und dieselbe Weise zeigen; je mehr Glieder sich einsetzen, je reicher und vielseitiger werden die Beziehungen, je manichfaltiger die möglichen Erscheinungsweisen der einzelnen Flächen.

Wie soll nun eine Fläche, welche nach der Beobachtung bald in dieser bald in jener Eigenschaft auftritt, bezeichnet werden? Das Zeichen individualisirt die Fläche jedesmal nur in einer ihrer Beziehungen. Wählt man nun für jedes andere Vorkommen der Fläche ein anderes Zeichen, so findet man zwar den jedesmaligen besonderen Charakter in dem betreffenden Zeichen niedergelegt, aber abgesehen davon, dafs die Fläche auch in mehrern und vielen Beziehungen, die kein einzelnes Zeichen zugleich aufzunehmen im Stande ist, zugleich erscheinen kann, so ist es doch immer etwas sehr Beschwerliches, dafs dieselbe Fläche, wie sie so verschieden vorkommen, sich auch hinter so verschiedenen Zeichen verstecken darf, und dafs man, statt Einheit in die Erscheinungen zu bringen, ihren ganzen Wechsel in den Zeichen nachahmt und alle Uebersicht vereitelt. Wollte man umgekehrt der Fläche ein für allemal ein Zeichen geben, dafs für sie unter jeder Erscheinungsweise gelten soll, so fragt es sich, auf welche Eigenschaft der Fläche dieses zu beziehen sey? Mit demselben Recht wird der eine diese, der andere jene vorschlagen oder wählen; es giebt hier kein leitendes Prinzip. Die Wahl eines Grundkörpers für das ganze System, um auf diesen jede Fläche als unmittelbar von ihm abgeleitet zu beziehen, ist eben so willkührlich, da die Natur keine durchgreifenden Hinweisungen giebt. Und hätte man sich endlich trotz dem über ein stetes Zeichen geeinigt, so würde diefs nur in einem einzigen Fall, nämlich wenn die Fläche in dem bezeichneten Charakter erschiene, einige An-

schaulichkeit und Wahrheit haben, für alle andern Erscheinungsweisen aber sehr ungeschickt und unbehülflich seyn.

Wenn nun zwar eine auf die äussere Erscheinung der Krystallflächen fuſsende Bezeichnungsmethode nur eine Beziehung in den Flächenausdruck aufnehmen kann, alle anderen zurückweisen muſs, so könnte doch eine Versammlung aller besonderen Zeichen als Generalzeichen der Fläche betrachtet werden. Ein solches Generalzeichen, eine solche ausführliche Flächenbeschreibung zu geben ist aber eine Methode nur dann vermögend, wenn sie der Anfoderung, alle Körper aus einem und einen aus allen unmittelbar abzuleiten und diese Ableitung zu bezeichnen, vollständig Genüge leisten kann. Die Hauy'sche kann es, die Mohs'sche nicht. Diese ist eine besonders individualisirte Methode des Aeussern. Sie kann nicht alle Körper unmittelbar auf einen Grundkörper beziehen oder umgekehrt einen Körper in Beziehung auf jeden beliebigen anderen ausdrücken; sie ist an die Zonen gebunden. Wir haben es also hier mit einer beschränkten Methode zu thun; auf der einen Seite mangelt ihr die Fähigkeit, wie die Hauy'sche Methode alle gegenseitigen Beziehungen der Körper, nicht bloſs die auf die Kanten des einen oder andern, zu bezeichnen; auf der anderen Seite ist durch diese Unfähigkeit die groſse Menge der möglichen Zeichen beschränkt, welche der Wahl vorliegen.

Die Zonen sind allerdings für die Erscheinung von groſser Bedeutung, ob sie aber das Bestimmende

oder das Bestimmte sind, ist nicht ausgemacht. Man nimmt sie bestimmend, insofern man in ihnen das sicherste Mittel hat, die Fläche wiederzuerkennen, insofern man die wissenschaftliche Deduction der Fläche durch sie geben kann; aber in der Natur könnten eben sowohl die Flächen das Prius seyn und die Zonen erst durch sie hervorgerufen werden. Was die Meinung der Natur bei Erweckung einer neuen Fläche sey, was eine neue Fläche für eine Bedeutung habe, wissen wir nicht; dafs sie bei ihrer Erscheinung in gewisse Zonen fällt, dagegen in viele andere wieder nicht, könnte leicht nichts weiter als eine einzelne Eigenschaft der Fläche seyn, die freilich uns, sie zu fixiren, die gelegenste ist. Ich sage diefs hier nur, um den grofsen Ansprüchen zu begegnen, die einige mit dieser Mohs'schen Methode an die Natur machen. Weil die Flächen sehr oft in Zonen erscheinen, also äusserlich zunächst eine Beziehung auf die gegenseitigen Kanten haben, so nimmt man diese Beziehung als Abhängigkeit und meint, die Natur setze zuerst das Maafs derselben und schaffe dann die zugehörigen Flächen: eine Methode alsdann, welche diese Abhängigkeit ausdrücke, sey die einzig naturgemäfse. Da aber die bestimmte Lage einer Fläche in einer Zone sie zugleich für mehrere andere Zonen mitbestimmt, in die sie nun tritt, ohne in einer primitiven Abhängigkeit von ihnen hervorgegangen zu seyn, so müfste zuvörderst nachgewiesen werden, welche von mehrern Zonen immer diejenige sey, in und zu welcher die Fläche erschaffen worden. Denn wenn mehrere Zonen, in denen eine Fläche liegt, nicht

in sofern alle von gleicher Bedeutung seyn sollen, als die Fläche, gleich unabhängig von allen hervorgerufen, erst in ihre Verhältnisse eintritt, so mufs eine Methode, welche sich ausschliefslich die naturgemäfse zu nennen beliebt, diejenige Zone für die Bezeichnung ergreifen, welche jenen Vorzug, dafs die Fläche in alleiniger Abhängigkeit von ihr hervorgegangen, entschieden an sich trägt. Da die Nachweisung einer solchen Zone leicht für immer, für jetzt aber gewifs noch unterbleiben möchte, so hätte man in dieser Hinsicht nur die Wahl unter zweierlei Bezeichnungsmethoden: die eine nimmt keine Zone, als solche, in ihr Zeichen auf; die andere läfst alle Zonenverhältnisse der Fläche vereinigt und zugleich in ihrem Ausdruck lesen. Die Eintragung einer Fläche in das Neumann'sche Schema ihres Systems ist gewissermafsen eine Methode der zweiten Art.

Die Mohs'sche Bezeichnungsweise ist, wie ich angab, wohl im Allgemeinen eine durch die Lehre von den Zonen begründete und beschränkte, indefs hat sie Hr. Mohs nicht einmal so umfassend genommen, sondern ihr noch einige künstliche Schranken gesetzt. Wir treten ihr näher, wenn wir sie charakterisiren als eine, auf die Kantenzonen der einfachen Körper gegründete. Die Kante, welche eine Zone bestimmt, kann nämlich durch gleichartige oder ungleichartige Flächen gebildet werden; alle Zonen der letzteren Art, die Zonen der Combinationskanten zweier verschiedener Körper, schliefst Hr. Mohs von der Bezeichnung aus. Dadurch ist allerdings wiederum verloren und gewonnen. Gewonnen durch Mäfsi-

gung der Willkühr, verloren durch Schwächung der Bezeichnungsfähigkeit. Herr Mohs geht aber noch weiter. Nicht die Kantenzonen aller einfachen Körper eines Systems, sondern nur die der Oktaëder und Rhomboëder dürfen bei der Formation des Flächenausdrucks benutzt werden. Endlich erhalten wir die letzte Beschränkung in der Regel, daſs nur diejenigen Flächen als zu einer Kante gehörig bezeichnet werden dürften, die unterhalb der Kante säſsen, also nicht als Zuschärfungen derselben erschienen. Gewonnen und verloren; die in dem Princip einer Methode des Aeussern nothwendig liegende Willkühr der Bezeichnung ist allerdings überaus beschränkt worden, aber etwa anders, als wiederum willkührlich? Die erte Beschränkung, das Zurückziehen in die Zonen, konnte noch als neues Prinzip dieser besonders individualisirten Methode des Aeussern ausgesprochen und naturgemäſs genannt werden, in gewisser Beziehung auch noch die Auswahl der Oktaëder und Rhomboëder, wiewohl hierin schon mehrerlei Verstöſse gegen die Natur und die gewöhnlichste Erscheinung vorhanden sind; allein nun die letzte Regel, welche die Mohs'sche Methode, wäre sie ihr wesentlich, aus einer sogenannten naturgemäſsen zu einer durchaus naturwidrigen machen würde! Diese Regel ist eine reine Willkühr, deren Entstehung und Bedeutung sich freilich leicht absehen läſst. Es muſs auffallen, wie sehr Herr Mohs die Stellung seiner Methode verkenne und die schönsten Vortheile ihres Gebrauchs aufopfere, lediglich in der Absicht, wenn nicht der Hauy'schen oder gar der Weiſs'schen

Methode den Rang abzulaufen, doch die seinige ihnen zu coordiniren. Denn da eine Fläche immer in die Kantenzonen mehrerer Oktaäder oder Rhomboëder zugleich gehört, in die des einen mit mehrfachem sinus (als Zuschärfung der Polkanten), in die des andern mit mehrfachem cosinus der Neigung, so sollte dadurch, dafs die Flächen mit mehrfachem sinus bei gleichem cosinus (oder mit submultiplicirtem cosinus bei gleichem sinus), d. i. die Flächen, in deren Ausdruck der Exponent m kleiner als 1 werden würde, von der diefsfälligen Bezeichnung ausgeschlossen wurden, bewirkt werden, dafs nur ein Zeichen möglich bliebe und alle Willkühr ganz und durchaus aufgehoben würde. Die Weifs'sche Methode weifs ohnehin ihrem Prinzip nach nichts von einer solchen Willkühr; die Hauy'sche umgeht sie durch Beziehung aller Flächen auf eine und dieselbe Grundform, mit Festhaltung der Fähigkeit und Vorbehalt der Freiheit, hie und da der gröfseren Deutlichkeit wegen einen Körper auch auf einen beliebigen anderen, als den primitiven, zu beziehen. Die Mohs'sche Methode nun, welche durch Beschränkung auf das Zonenwesen sich die Fähigkeit abgeschnitten, eine unmittelbare Beziehung auf die Grundform durchzuführen, sonst sie freilich die Hauy'sche Methode selber geworden oder geblieben wäre, suchte die Willkühr vieler Zeichen durch künstliche Einschränkungen ihrer Formationsweisen wegzuschaffen, eine Willkühr durch die andere. Mohs wollte durch seine Negativen eine Bestimmtheit erzielen, die den anderen Methoden sich von selber ergeben hatte, als könnte ein relatives Flächenzei-

chen dadurch zu einem absoluten werden, daſs man die anderen derselben Art *brevi manu* von dem Gebrauch ausschlieſst. Obgleich nun Hr. Prof. Mohs in keinem anderen System, als in dem 3 und 3gliedrigen, seinen Zweck erreicht hat, so wäre doch immer zu bedauern, wenn eines bloſsen Eigensinns wegen alle Anlagen und eigenthümlichen Vortheile seiner Methode aufgegeben werden sollten. Denn fragen wir, wessen die Methode in der Gestalt, in welchem sie aus den schöpferischen Händen des Hrn. Prof. Mohs hervorgegangen, noch fähig sey, so finden wir, daſs kaum eine Spur mehr von ihren ursprünglichen umfassenden Anlagen vorhanden ist. Ohne irgend einen von der Natur gegebenen Grund finden wir uns in der Wahl der Zeichen beschränkt, sehen wir erstens Zonen verworfen und hervorgehoben, und dann wieder Flächen aus den erwählten Zonen als in dieser Eigenschaft nicht bezeichnungsfähig zurückgewiesen, die durch keine andere Zone so schön charakterisirt werden könnten. Eine Fläche mag erscheinen, wie und wo sie will, überall kommt ihr in der Hauy'schen Methode dasselbe Zeichen zu; in der Weiſs'schen ohnehin, die uns aber hier ihres ganz verschiedenen Prinzipes wegen zu fern liegt. In der Mohs'schen Methode dagegen könnten wir, wenn es uns zweckmäſsig schiene, verschiedene Zeichen wählen, sollen aber zur Annahme eines bestimmten und zwar dessen gezwungen seyn, das Hr. Mohs durch eine willkührliche Abfertigung und Beseitigung der andern übrig gelassen, da es klar ist, daſs durch Beschränkungen anderer Art, als

Herr Mohs sie für gut gefunden, gerade die Zeichen hätten verworfen werden können, die er vorschreibt, und die aufgenommen, welche er zurückstellt. Mir scheint es in der That einen Mangel an natürlichem Sinn für krystallographische Erscheinungen zu beurkunden, daſs Hr. Mohs auf die Ausschlieſsung der Zuschärfungsflächen gefallen, welche doch die charakteristischsten Glieder der Kantenzonen sind, und daſs er sie nicht eher als für die Bezeichnung ganz besonders geeignet hervorgehoben; der Exponent m seines allgemeinen Flächenzeichens hätte dann, sollte die Regel, $m > 1$, bestehen, die Beziehung auf den cosinus der Neigung mit der auf den sinus vertauschen müssen. Es würde nicht schwer seyn nachzuweisen, wenn es der Mühe lohnte, daſs man durch eine Umgestaltung der Methode von dieser Seite, der Natur einen kleinen Schritt näher treten könnte.

Um aber nicht in der falschen Stellung der Methode zu lange zu beharren, und sich auf eine unfruchtbare Weise über Mängel zu verbreiten die ihr so wenig wesentlich sind, als sie dafür kann, daſs ihre erste Ausbildung in unrechte Hände gefallen, ist es nothwendig, nun einen Blick auf ihre wesentlichen Vortheile zu werfen, sobald sie in der ursprünglichen Ausdehnung genommen wird.

Die Mohs'sche Methode im engeren Sinne hat durchaus keinen wissenschaftlichen Werth; aus ihrer Verengung zurückgeführt und dem Standpunkt entrissen, auf welchem sie sich ohnehin nie halten könnte, erscheint sie uns in einem anderen Lichte. Sie entäussert sich zuvörderst der, zu jenem Stand-

punkt gehörigen Anmaſsung, absolute Flächenzeichen bilden zu wollen und zu können, und läſst sich nun als eine eigenthümliche Methode bezeichnen, deren Geschäft es sey, die einzelnen krystallographischen Eigenschaften einer schon bestimmten Fläche durch Zeichen auszudrücken. Ihre wahre Stellung ist also eine dienende; eine Methode, welche ihrem Prinzip nach einer wahrhaften absoluten Flächenbestimmung, einer constanten Bezeichnung fähigist, wird vorausgesetzt. Da z. B. eine Fläche in jedem denkbaren krystallographischen Vorkommen immer dieselben Beziehungen auf die Grundrichtungen des Systems hat, so wird ein Zeichen, welches die Lage der Fläche in diesen Grundrichtungen angiebt, niemals einem Wechsel unterworfen seyn können. Wir würden also die Mohs'sche Methode im weitern Sinne als eine Ergänzung der Weiſs'schen nehmen können; wenn das Weiſs'sche Zeichen uns die Fläche als ein für allemal bestimmt giebt, freilich auch einige zonale Haupteigenschaften derselben darin lesen läſst, so markirt ein Mohs'sches Zeichen die jedesmalige besondere Erscheinung der Fläche. Und umgekehrt, wenn man den Wiederschein des besonderen Vorkommens der Fläche, das Abzeichen der beobachteten Erscheinung, in dem entsprechenden Mohs'schen Ausdruck vor sich hat, so ist die nähere wesentliche Bestimmung der Fläche noch nicht geschehen; sie ist erst dann bestimmt, wenn aus jenem concreten Zeichen, d. h. mit anderen Worten aus der Beobachtung selbst, die durch dasselbe nur fixirt worden, das constante Weiſs'sche Zeichen entwickelt worden.

So

So betrachtet bekommt sowohl die Beschränkung der Mohs'schen Methode auf die Zonen, als anderseits die ausgedehnteste Wirksamkeit und die freiste Bewegung in diesem Revier eine bestimmte Bedeutung. Denn die Beobachtung kann auf nichts weiteres so unmittelbar fufsen, als auf das Zonengesetz, und wiederum wäre es ein Mangel, wenn eine Hülfsmethode, dazu eingesetzt, die Fläche für einen concreten Fall zu bezeichnen, diese Bestimmung nicht immer ausfüllen, nicht jede Zone einzeln ausdrücken könnte. Ferner befinden wir uns nun auf dem richtigen Standpunkt, um die Bezeichnungsweise selber, was ihre Formation betrifft, näher ins Auge zu fassen. Im Allgemeinen kann nämlich eine Methode, die sich auf dasselbe Gesetz gründet, von welchem allein auch die Beobachtung selbst mit Sicherheit ausgehen kann, auf das Zonengesetz, zwei Wege der Bezeichnung einschlagen, sie kann in dem Ausdruck der Fläche entweder zwei Zonen bezeichnen, in welche sie gehört, oder eine Zone und durch einen besonderen Exponenten die Neigung in derselben. Die Mohs'sche Methode ist letzterer Art; sie nimmt in das Zeichen ein Element auf, welches die unmittelbare Beobachtung nicht giebt, sondern entweder durch Messung oder durch Berechnung aus einer zweiten Zone entwickelt werden mufs. Beide Bezeichnungsarten, diese Mohs'sche und jene andere, welche zwei oder mehrere Zonen angiebt, leisten jede auf ihre Weise die besten Dienste und können für den Gebrauch, auch zur Abkürzung und Ersparung weitläuftiger Umschreibungen, nicht genug empfohlen werden.

Ich will nun, was ich hier im Allgemeinen über das Wesen und die Stellung der **Mohs'schen** Methode gesagt habe, durch ein näheres Eingehen auf das (3 + 3) gliedrige System deutlich machen. Der gewöhnliche Umfang einer Abhandlung, wie diese, erlaubt mir nicht, die Methode in einem weiteren Sinne zu nehmen, als in dem, da nur die Kantenzonen der Rhomboëder in Betracht kommen. Insofern habe ich zunächst über die Bezeichnung der Rhomboëder, darnach über die der Kalkpyramiden zu reden.

Ueber die Bezeichnung der Rhomboëder.

$\left|\frac{\pm \gamma c}{a \; : \; a}\right|$ oder $\left|\frac{\pm \gamma c}{s \; : \; 2s}\right|$, sind die allgemeinen **Weiſs'schen** Ausdrücke eines Rhomboëders; die Entgegensetzungszeichen + und — unterscheiden die Rhomboëder erster von denen zweiter Ordnung, d. h. die Rhomboëder in paralleler Stellung mit dem Grundrhomboëder von denen in verwendeter. Die bloſs formale Unterscheidung verschiedener Rhomboëder unter sich und von dem Grundrhomboëder geschieht also am leichtesten dadurch, daſs man allen gleiche Seitendimensionen, also gleichen sinus der Neigung gegen die aufrechte Axe, giebt und dann die Vervielfachung des cosinus der Neigung, d. i. der Axe selber, bezeichnet. Die krystallographische Unterscheidung bestimmt noch, ob ein Rhomboëder erster oder zweiter Ordnung ist. Man würde also ganz einfach durch $\pm \gamma c$, oder, wie Hr. **Mohs** es körperlicher ausdrücken würde, durch $\pm \gamma$ R, jedes beliebige Rhomboëder bezeichnen können.

Stehen zwei Rhomboëder in einem solchen Verhältniſs zu einander, daſs das γ in dem Zeichen des einen aus dem γ in dem Zeichen des andern durch Multiplikation mit einer Potenz von 2 entsteht, so gehören beide der Form nach zu einer und derselben Rhomboëderreihe; der krystallographischen Lage nach aber nur dann, wenn bei einer geraden Potenz von 2 beide Rhomboëder derselben Ordnung sind, bei einer ungeraden Potenz aber entgegengesetzter.

Wird γ selbst eine positive oder negative Potenz von 2, also $\pm \gamma R = \pm (2^{\pm n} R) = (-2)^{\pm n} R$, so gehört das so bezeichnete Rhomboëder mit dem Grundrhomboëder in eine Reihe, also zur Hauptreihe. Man übersieht leicht, daſs die geraden Potenzen von 2 bei Rhomboëdern erster Ordnung Glieder der Hauptreihe von R, die ungeraden Glieder der Hauptreihe von $-R$ bezeichnen; eben so, daſs bei Rhomboëdern zweiter Ordnung die geraden Potenzen von 2 zur Hauptreihe von $-R$, die ungeraden zur Hauptreihe von R gehören.

Auch ist es hienach von selber klar, wie leicht man aus den Zeichen mehrerer Rhomboëder erkennen kann, ob sie Glieder einer und derselben Reihe, oder gar der Hauptreihe sind. Die Hauy'schen Flächen 1, χ, τ und k, denen in derselben Folge die Zeichen $\frac{7}{4}R$, $-\frac{7}{2}R$, $7R$, $-14R$ zukommen, bilden offenbar eine Reihe, eben so Hauy's φ, Bournon's 10 und Hauy's s, deren Zeichen diese sind: $-\frac{5}{4}R$, $\frac{5}{2}R$, $-5R$. Und dann, daſs die Bournon'sche Fläche 8 und die Hauy'schen g, P, f, m und 3 mit den Zeichen $\frac{1}{4}R$, $-\frac{1}{2}R$, R, $-2R$,

4 R und — 8 R zur Hauptreihe des Grundrhomboëders P gehören, ferner Hauy's $\eta = -4R$ das Gegenrhomboëder von $m = 4R$, also das zweite spitzere zu $\varepsilon = -R$ ist, geht so unmittelbar aus den Zeichen selber hervor, dafs man jeden Zusatz an dieselben, um das Reihenverhältnifs noch besonders bemerkbar zu machen, mindestens für sehr überflüssig halten mufs. Wenn Hr. Mohs des ungeachtet für die Glieder der Hauptreihe besondere Zeichen wählt, im Allgemeinen für $\pm \gamma R$, wenn es $= (-2)^{\pm n} R$, das Zeichen $R \pm n$, besser $\pm R \pm n$, so kann man diefs nur tadeln. Denn dafür, dafs auf diese Weise die Einheit der Bezeichnung zerstört, auch eine zweite Bedeutung der Entgegensetzungszeichen + und — eingeführt wird, hätte auf der andern Seite ein überwiegender Gewinn, sey es in der vermehrten Anschaulichkeit oder in einer anderen Hinsicht, entstehen müssen; allein von einem solchen ist nichts zu ersehen. Dafs z. B. in dem Zeichen $m = R + 2$ etwa unmittelbarer, als in dem andern Zeichen 4 R, ausgesprochen läge, m sey das zweite spitzere Rhomboëder von R, würde gerade nur den Verlust ersetzen, dafs ich aus R + 2 nun nicht mehr, wie aus dem Zeichen 4 R, unmittelbar die Vervielfachung des cosinus der Neigung (der Axe) ersehen kann, was mir doch wenigstens eben so oft zu wissen nöthig ist.

Wollte man indessen den Gebrauch der Reihenzeichen nicht aufgeben, so müfste man ihn, um gröfsere Einheit in die Bezeichnung zu bringen, wei-

ter ausdehnen, als man bisher gethan. Das allgemeine Reihenzeichen müſste $\gamma R \pm n$ werden, wo γR ein vorhandenes oder supponirtes Rhomboëder erster Ordnung bezeichnete; dadurch vermiede man das Vorkommen der die zweierlei Ordnungen der Rhomboëder ausdrückenden Entgegensetzungszeichen, indem jedes Rhomboëder auf ein Rhomboëder erster Ordnung bezogen werden kann. Schon den Gegenkörper vom Grundrhomboëder, Hauy's ε, würde man dann, statt mit $-R$, mit $\frac{1}{2}R + 1$ oder $2R - 1$ bezeichnen müssen. Jene Reihe der Hauy'schen Rhomboëder 1, χ, τ und k bekäme dann die Zeichen $\frac{7}{4}R$, $\frac{7}{4}R + 1$, $\frac{7}{4}R + 2$, $\frac{7}{4}R + 3$; dagegen könnte man wegen der Rhomboëder φ, 10 und s entweder ein Rhomboëder $\frac{5}{8}R$ supponiren, wo dann $\varphi = \frac{5}{8}R + 1$, $10 = \frac{5}{8}R + 2$, $s = \frac{5}{8}R + 3$ würde; oder man bezeichnete unmittelbar φ als das nächst stumpfere und s als das nächst schärfere Rhomboëder von 10, also $10 = \frac{5}{2}R$, $\varphi = \frac{5}{2}R - 1$, $s = \frac{5}{2}R + 1$.

Folgendes ist nunmehr die Uebersicht aller von Hauy und Bournon beobachteten Kalkspathrhomboëder. Die eingeschlossene Zahl ist immer diejenige, unter welcher die Fläche in den Bournon'schen Figuren vorkommt; sonstige Bournon'sche Bezeichnungen sind von den Hauy'schen durch ein beigesetztes B unterschieden.

P	=	R		
g (4)	=	$-\frac{1}{2}R$	=	$R - 1$
8. B	=	$\frac{1}{4}R$	=	$R - 2$
f (17)	=	$-2R$	=	$R + 1$
m (11)	=	$4R$	=	$R + 2$

3	$= -8R$	$= R+3$
ε	$= -R$	$= 2R-1$
η	$= -4R$	$= 2R+1$
1	$= \frac{7}{4}R$	
χ (21)	$= -\frac{7}{2}R$	$= \frac{7}{4}R+1$
τ	$= 7R$	$= \frac{7}{4}R+2$
k (23)	$= -14R$	$= \frac{7}{4}R+3$
φ	$= -\frac{5}{4}R$	$= \frac{5}{2}R-1$
10. B	$= \frac{5}{2}R$	
s (22)	$= -5R$	$= \frac{5}{2}R+1$
5. B	$= -\frac{4}{11}R$	$= \frac{2}{11}R+1$
9. B	$= \frac{17}{14}R$	
auch wohl	$= \frac{6}{5}R$	
d	$= -\frac{3}{5}R$	$= \frac{6}{5}R-1$
6. B	$= -\frac{9}{14}R$	$= \frac{9}{7}R-1$
auch wohl	$= -\frac{2}{3}R$	$= \frac{4}{3}R-1$
l	$= -\frac{4}{5}R$	$= \frac{2}{5}R+1$
h (14)	$= -\frac{3}{2}R$	$= 3R-1$
15. B	$= -\frac{13}{8}R$	$= \frac{13}{4}R-1$
		$= 13R-3$
i (13)	$= 13R$	
16. B	$= -\frac{7}{4}R$	$= \frac{7}{2}R-1$
18. B	$= -\frac{9}{4}R$	$= \frac{9}{2}R-1$
19. B	$= -\frac{11}{4}R$	$= \frac{11}{2}R-1$
20. B	$= -\frac{25}{8}R$	$= \frac{25}{4}R-1$
auch wohl	$= -\frac{13}{4}R$	$= \frac{13}{2}R-1$
und	$= -3R$	$= \frac{3}{2}R+1$
12. B	$= \frac{23}{5}R$	
auch wohl	$= \frac{9}{2}R.$	

Bezeichnung der Kalkpyramiden.

Ich habe oben in der Kürze die zweierlei Wege

angegeben, welche eine Methode des Aeussern, die auf das Zonengesetz fuſst, zur Flächenbezeichnung einschlagen kann. Da nämlich eine Fläche immer durch Angabe zweier Richtungen in ihr geometrisch bestimmt ist, so kann man entweder zwei Zonen bezeichnen, in welche die Fläche fällt, oder eine Zone und eine sonst leicht ausdrückbare Richtung; der dritte Fall, wo beide Richtungen anders, als durch Zonen, bezeichnet würden, liegt ausserhalb der Methode, da von dieser vorausgesetzt ist, daſs sie auf die Zonen Rücksicht nehme. Die Bezeichnung einer Fläche durch zwei Zonen ist die naturgemäſse, weil die Beobachtung unmittelbar dadurch wiedergegeben wird; die Angabe einer Zone und statt der zweiten die Bezeichnung einer in der Erscheinung nicht unmittelbar bestimmten Richtung, bilden ein Flächenzeichen, das weniger auf Naturgemäſsheit Anspruch machen kann. Die Mohs'sche Methode, welche überall so befreundet mit der Natur thut, schlägt dennoch den letzteren Weg ein; sie giebt nur eine Zone, z. B. in dem Zeichen einer Kalkpyramide nur ein Rhomboëder an, in dessen Kantenzone die Fläche fällt; die andere in dem Zeichen ausgedrückte Richtung ist keine zonale, sondern die der Neigung der Fläche in der Polkante des Rhomboëders.

Ich will zunächst diejenige Methode erörtern, welche ich neben der Mohs'schen zur Anwendung bei relativen Flächenbestimmungen vorschlage, und die mir in mancherlei Hinsicht einige Aufnahme zu verdienen scheint. Jede Kalkpyramide, oder jeder Dreiunddreikantner, wie Weiſs diesen Körper nennt,

hat dreierlei Kanten, denen drei eingeschlossene Rhomboëder entsprechen; mit andern Worten: man kann sich in jeder Kalkpyramide ein Rhomboëder denken, dessen Randkanten mit denen der Kalkpyramide zusammenfallen, und das wohl im engeren Sinne das eingeschlossene genannt wird; dann ein Rhomboëder, das mit seinen Polkanten in die kürzeren, ein drittes, das spitzeste, das mit seinen Polkanten in die längeren Polkanten der Kalkpyramide fällt. Noch anders ausgedrückt: zu jeder Kalkpyramide gehören drei Rhomboëder, in deren Kantenzonen sie fällt, aus deren jedem sie durch Zuschärfung der Kanten entsteht; eins, an welchem sie die Randkanten zuschärft, ein spitzeres derselben Ordnung und ein noch spitzeres entgegengesetzter Ordnung, an welchen beiden sie als Zuschärfung der Polkanten erscheint.

Eine Kalkpyramidenfläche wäre für geometrisch bestimmt zu erachten, wenn zwei von den zugehörigen Rhomboëdern, gleich viel welche, angegeben würden. Das vollständige Zeichen verlangt aber die Aufnahme aller 3 Rhomboëder, und dieses ist in seiner allgemeinen Form folgendes:

$$\overline{\underline{\left| \pm \gamma R \mp (\gamma + \gamma') R \pm \gamma' R \right|}}$$

$$= [\pm \gamma \mp (\gamma + \gamma') \pm \gamma'] R,$$

oder welche andere Gestalt man dem Zeichen sonst geben mag.

Das Zeichen drückt es aus, daſs zwei dieser Rhomboëder, nämlich das eingeschlossene im engern Sinne und das zu den kürzern Polkanten gehörige,

immer derselben Ordnung sind, und daſs das dritte von entgegengesetzter Ordnung immer das spitzeste ist. Die Axe dieses spitzesten oder der cosinus der Neigung seiner Flächen gegen die Axe, ist die Summe der Axen der beiden anderen Rhomboëder. Man sieht also das Gesetz, nach welchem je zwei von diesen Rhomboëdern immer das dritte fordern und bestimmen. Enthält ein concretes Zeichen nur zwei Rhomboëder und sind diese derselben Ordnung, so ist das dritte nach der eben bemerkten und in dem allgemeinen Zeichen ausgesprochenen Regel leicht durch Addition der beiden gegebenen Axen hinzuzufügen. Giebt das unvollständige concrete Zeichen zwei Rhomboëder entgegengesetzter Ordnung an, so könnte ein Zweifel über die Art dieser Rhomboëder entstehen, nämlich ob das Zeichen $= (\pm\gamma \mp (\gamma + \gamma'))R$ oder $= (\pm\gamma' \mp (\gamma + \gamma'))R$ sey. Da wir hier γ' gröſser als γ nehmen, so ist $(\gamma + \gamma')$ immer kleiner als $2\gamma'$ und gröſser als 2γ; finden wir also in einem gegebenen Zeichen, daſs die gröſsere Axe mehr als das doppelte der kleineren ist, so haben wir es mit $(\pm\gamma \mp (\gamma + \gamma'))R$ zu thun; finden wir sie kleiner, als das doppelte, so haben wir das Zeichen $(\pm\gamma' \mp (\gamma + \gamma'))R$ vor uns. Diese Unterscheidung ist deshalb wichtig, weil man durch sie sogleich erkennen kann, ob in einem unvollständigen Zeichen, das zwei Rhomboëder entgegengesetzter Ordnungen angiebt, das in die Randkanten der Kalkpyramide eingeschlossene γR enthalten sey oder nicht. Sonst findet man im Allgemeinen das dritte Rhomboëder durch Subtraction der kleineren Axe von der gröſseren.

Was die Stellung einer bestimmten Kalkpyramide betrifft, so giebt ihr Zeichen auch hierüber das Nöthige an. Die längeren Polkanten einer Kalkpyramide entsprechen immer den Flächen sowohl des in die Randkanten, als des in die längeren Polkanten eingeschlossenen Rhomboëders. Sind diese beiden Rhomboëder also erster Ordnung, was man immer aus dem Zeichen ersehen kann, so hat die Kalkpyramide in Hinsicht ihrer Polkanten eine Stellung, wie die gewöhnliche metastatische, d. h. ihre stumpferen (längeren) Polkanten sind der Lage nach von derselben Ordnung, als die Flächen des Grundrhomboëders; sind jene beiden Rhomboëder in dem Zeichen als zweiter Ordnung bestimmt, so steht die Kalkpyramide wie die Hauy'sche x, d. h. ihre scharfen (kürzeren) Polkanten entsprechen den Flächen des Grundrhomboëders.

Die Randkanten sechsgliedriger Kalkpyramiden, wie die Hauy'schen π, ξ und δ, liegen in einer Ebene, das eingeschlossene Rhomboëder γR fällt also in dem Zeichen weg. Die Polkanten sind quantitativ nicht unterschieden, auch die beiden zugehörigen Rhomboëder sind es nicht der Form, sondern nur der Ordnung nach. In dem Zeichen wird mithin $\gamma' R = (\gamma + \gamma')R$, weil $\gamma = o$ ist, und wir behalten für den Ausdruch sechsgliedriger Kalkpyramiden die Formel $\boxed{+\gamma' R - \gamma' R} = (+\gamma' - \gamma')R$.

Es leuchtet übrigens ein, wie wenig die Mohs'schen Reihenzeichen der Rhomboëder geeignet gewesen wären, jenes zusammengesetzte Flächenzei-

chen einer Kalkpyramide zu bilden. Für sich schon zusammengesetzt, hätte es bei ihrer Vereinigung noch neuer Einschliefsungszeichen bedurft, und ausserdem wären dann Entgegensetzungszeichen von zweierlei Bedeutung zusammengekommen, was schon allein für die Klarheit des bezweckten Ausdruckes hätte sehr nachtheilig seyn müssen.

Wie das vorgeschlagene Zeichen aus dem absoluten und dieses aus ihm abzuleiten sey, sieht man ohne Weiteres, wenn man das allgemeine Weifs'sche Zeichen

$$\overset{\pm\, mc}{\left|\begin{array}{c} a : \frac{1}{n} a : \frac{1}{n-1} a \\ \frac{2}{n+1} s : \frac{2}{2n-1} s : \frac{2}{n-2} s \end{array}\right|}$$

in der Art schreibt, dafs es statt n die Gröfsen γ und γ' enthält; es bekommt dadurch dieses Aussehen:

$$\overset{\pm\, c}{\left|\begin{array}{c} \frac{3}{\gamma'-\gamma} a : \frac{3}{2\gamma'+\gamma} a : \frac{3}{2\gamma+\gamma'} a \\ \frac{2}{\gamma'} s : \frac{2}{\gamma'+\gamma} s : \frac{2}{\gamma} s \end{array}\right|}$$

Die Coeffizienten der drei Dimensionen s sind Brüche, die bei gleichem Zähler 2 zu Nennern die Axen der drei Rhómboëder haben, in derselben Ordnung, wie sie in unserem Zonenzeichen enthalten sind. Wir werden also in dem Weifs'schen Zeichen einer Fläche, um aus ihm das angegebene relative Zeichen zu entwickeln, die aufrechte Axe c in der

Einheit nehmen und die Coefficienten von s auf die Form von Brüchen mit dem Zähler 2 bringen müssen; die Nenner dieser Brüche sind alsdann die in unser Zeichen hinüberzutragenden Rhomboëderaxen. Es ist hiebei nur zu bemerken, daſs die beiden Rhomboëder derselben Ordnung, denen das linke und rechte s entsprechen, von zweiter Ordnung sind, sobald sich die Seitendimensionen a und s in dem Weiſs'schen Zeichen accentuirt befinden; der Accent kann auch bei Freilassung der Seitendimensionen auf die Axe c gesetzt und hier noch besser mit dem Negationszeichen vertauscht werden, wie ich dieſs in dem oben geschriebenen allgemeinen Dimensionsausdruck gethan habe. Zur Bildung des Weiſs'schen Zeichens aus dem Zonenzeichen bedarf es bloſs, daſs die Axengröſsen der Rhomboëder in der Ordnung des Zeichens zu den drei Dimensionen s treten in der Art, daſs sie hier Nenner von Brüchen werden, denen man den gemeinschaftlichen Zähler 2 giebt. Wie alsdann, um das vollständige Grundzeichen zu erhalten, die drei Dimensionen a aus den s zu berechnen sind, lehrt ein Blick auf das Zeichen selbst.

Die Zonenzeichen der von Bournon und Hauy beobachteten Kalkpyramidenflächen sind folgende:

24. B $= (-\frac{5}{16} + 1 - \frac{11}{16})R$, wahrscheinl.
$= (-\frac{1}{3} + 1 - \frac{2}{3})R$
7 $= (-\frac{1}{5} + 1 - \frac{4}{5})R$
π (25) $= (-1 + 1)R$
26. B $= (\frac{1}{10} - \frac{11}{10} + 1)R$
t (27) $= (\frac{1}{4} - \frac{5}{4} + 1)R$

w (28) $= (\frac{2}{5} - \frac{7}{5} + 1)R$

29. B $= (\frac{5}{11} - \frac{16}{11} + 1)R$, eher wohl

$= (\frac{1}{2} - \frac{3}{2} + 1)R$

q (30) $= (\frac{4}{7} - \frac{11}{7} + 1)R$

v (34) $= (1 - \frac{13}{5} + \frac{8}{5})R$

σ $= (1 - \frac{11}{4} + \frac{7}{4})R$

n (35) $= (1 - 3 + 2)R$, Gegenkörper ist

ν $= (-1 + 3 - 2)R$

λ $= (1 - \frac{7}{2} + \frac{5}{2})R$

4 $= (1 - 4 + 3)R$, Gegenkörper ist

ρ $= (-1 + 4 - 3)R$

r (36) $= (1 - 5 + 4)R$, Gegenkörper ist

ϑ $= (-1 + 5 - 4)R$

2 (37) $= (1 - 6 + 5)R$

38. B $= (1 - \frac{13}{2} + \frac{11}{2})R$

y (39) $= (1 - 8 + 7)R$, Gegenkörper ist

ψ $= (-1 + 8 - 7)R$

40. B $= (1 - 9 + 8)R$, Gegenkörper ist

5 $= (-1 + 9 - 8)R$

$\frac{4}{3}$ D $= (1 - 11 + 10)R$

μ (41) $= (1 - 14 + 13)R$

x $= (-2 + 7 - 5)R$

γ $= (-\frac{1}{2} + \frac{13}{4} - \frac{11}{4})R$

44. B, nach Hauy's Vermuthung

$= (-\frac{1}{2} + \frac{7}{2} - 3)R$

υ $= (4 - 14 + 10)R$

b $= (-\frac{4}{5} + 4 - \frac{16}{5})R$

43. B $= (-\frac{5}{4} + 4 - \frac{11}{4})R$

42. B $= (-\frac{19}{11} + 4 - \frac{25}{11})R$, wahrscheinlich eher

$= (-\frac{7}{4} + 4 - \frac{9}{4})R$

z $= (\frac{8}{5} - 8 + \frac{32}{5})R$

ξ $= (6 - 6)R$

δ (wahrscheinlich auch **Bournons** 50)

$= (9 - 9)R$

31\. B $= (\frac{5}{3} - \frac{5}{3})R$

55\. B $= (\frac{13}{2} - \frac{13}{2})R$

52\. B $= (3 - 14 + 11)R$

53\. B $= (\frac{11}{2} - 17 + \frac{23}{2})R$

54\. B $= (\frac{17}{2} - \frac{43}{2} + 13)R$

49\. B $= (-\frac{7}{3} + 7 - \frac{14}{3})R$

47\. B $= (-\frac{25}{11} + \frac{68}{11} - \frac{43}{11})R$, eher wohl

$= (-\frac{9}{4} + \frac{25}{4} - 4)R$, wenn nicht gar

$= (-2 + 6 - 4)R = 46$

51\. B $= (-10 + 22 - 12)R$

50\. B $= (-\frac{1}{4} + 9 - \frac{35}{4})R$, wenn nicht

$= \delta$

33\. B $= (-1 + \frac{12}{5} - \frac{7}{5})R$, vielleicht

$= (-1 + \frac{5}{2} - \frac{3}{2})R$

32\. B $= (-\frac{31}{77} + \frac{13}{7} - \frac{16}{11})R$, eher wohl

$= (-\frac{2}{5} + \frac{9}{5} - \frac{7}{5})R$, vielleicht gar

$= (-\frac{1}{2} + 2 - \frac{3}{2})R$

48\. B $= (-\frac{41}{28} + \frac{40}{7} - \frac{17}{4})R$, wahrscheinlich

$= (-\frac{3}{2} + \frac{11}{2} - 4)R$, oder

$= (-\frac{3}{2} + 6 - \frac{9}{2})R$

45\. B $= (-\frac{41}{48} + \frac{67}{16} - \frac{10}{3})R$, nach **Hauy** mit seiner Fläche b identisch, also

$= (-\frac{4}{5} + 4 - \frac{16}{5})R$

46\. B $= (-\frac{23}{13} + \frac{70}{13} - \frac{47}{13})R$, nach **Weiſs** wahrscheinlich

$= (-2 + 6 - 4)R.$

Die Fläche einer Kalkpyramide kann möglicher Weise in die Kantenzonen von nicht mehr als drei Rhomboëdern fallen, und insofern ist das angegebene vollständige Zeichen für den bestimmten Standpunkt der Methode erschöpfend. Erscheint also an Krystallen eine Kalkpyramide in zonaler Verbindung mit ihren 3 Rhomboëdern, so wird die Beobachtung durch das vollständige Zeichen wiedergegeben. In den meisten Fällen sind es aber nur zwei Rhomboëder, als in deren Kantenzonen liegend die Fläche einer Kalkpyramide erscheint, und dann sind aus dem vollständigen Zeichen diese beiden Rhomboëder auszuschreiben. Ich will einige Beispiele aus den alten Hauy'schen Kupfern nehmen, da ich die neueren zu der zweiten Ausgabe des *traité* nicht zur Hand habe. Fig. 49 erscheinen die Flächen r der metastatischen Kalkpyramide in der Randkantenzone von P und in der Polkantenzone des zweiten spitzeren Rhomboëders m; r wird also das Zeichen (1 R + 4 R) bekommen, oder welche Form man sonst dem Zeichen geben möchte, etwa 1 R 4 oder (1 + 4) R. Fig. 42 dagegen sind die Flächen r als Zuschärfungsflächen der kürzeren Polkanten der Kalkpyramide x, abgebildet; das zu diesen Polkanten gehörige Rhomboëder, aus welchem x selber durch Zuschärfung der Polkanten entsteht, ist das Hauy'sche s = — 5 R; wir sagen also, die Flächen r erscheinen hier in der Polkantenzone von s, obgleich wir bei weiterer Ausdehnung der Methode sie unmittelbar als zu den kürzern Polkanten von x gehörig bezeichnen müſsten. Ausserdem sehen wir die Flächen r in der Diagonalzone des ersten spitzeren Rhomboë-

ders f, d. i. in der Kantenzone des zweiten spitzeren, und ihr Zeichen wird nunmehr in Beziehung auf diese Fig. 42 = (4 — 5) R oder (4 R — 5 R). Fig. 46 hat die Fläche r dieselbe Beziehung auf die Kalkpyramide x, als Fig. 42; da sie aber hier in der Kantenzone von P gezeichnet ist, so bekommt sie das Zeichen (1 — 5) R oder (1 R — 5 R).

Wenn die Beobachtung nur eine Zone zur Be-Bezeichnung einer Fläche bietet, wenn also von den drei zu einer Kalkpyramide gehörigen Rhomboëdern nur eins zur Erscheinung gekommen, so kann das Zeichen dieſs wohl wiedergeben, allein die Fläche bleibt bis auf Weiteres unbestimmt. Mit diesem Fall treten wir in das eigenthümliche Gebiet der Mohs'schen Bezeichnungsmethode.

Die zur Kantenzone eines Rhomboëders gehörigen Flächen lassen sich als eine Reihe denken, deren Gränzen an der einen Seite die Abstumpfungsfläche einer Polkante, eine Fläche des nächst stumpferen Rhomboëders, an der andern die Abstumpfungsfläche einer Randkante, eine Fläche der zweiten Säule, sind. Ausser diesen Endgliedern hat die Zone noch ein Mittelglied, nämlich die Rhomboëderfläche selber. Zwischen dem Mittelglied und den Endgliedern liegen die Flächen unendlich vieler Kalkpyramiden, zur einen Seite als Zuschärfungsflächen der Polkanten, zur anderen als Zuschärfungsflächen der Randkanten des Rhomboëders.

Die Neigung einer Zuschärfungsfläche der Polkante gegen den durch die letztere gehenden Hauptdurchschnitt des Rhomboëders ist gröſser, als die Neigung der Rhomboëderfläche gegen ihn, die einer

Zu-

Zuschärfungsfläche der Randkante dagegen kleiner. Nimmt man den sinus für alle Neigungen gegen diesen Hauptdurchschnitt gleich und den cosinus der Neigung der Rhomboëderfläche als Einheit, so lassen sich die Neigungen aller anderen Flächen der Zone dadurch bestimmen, daſs man angiebt, ein Wievielfaches ihr cosinus von dem der Rhomboëderfläche sey. Man sieht, daſs dieser Exponent für alle Zuschärfungsflächen der Polkanten kleiner als 1, dagegen für alle Zuschärfungsflächen der Randkanten gröſser als 1 seyn muſs.

Wenn nun die Flächen einer Kalkpyramide nur mit einem der drei zugehörigen Rhomboëder krystallographisch verbunden vorkommen, so giebt man dieses Rhomboëder in dem Zeichen an und fügt jenen auf den cosinus der Neigung sich beziehenden Exponenten hinzu. $(\pm\gamma R)^m$ ist das allgemeine Zeichen in dieser Hinsicht, welches auch ohne Einschlieſsungszeichen $\pm\gamma R^m$ geschrieben werden kann; denn m hat mit dem gewöhnlichen Potenzexponenten nichts als die Stellung gemein, und R ist gar nicht von einer solchen Bedeutung, daſs das m auf diesen Buchstaben allein bezogen werden könnte. Da aber die Flächen einer Kalkpyramide Zusammenhang mit drei verschiedenen Rhomboëdern haben, so werden drei solche einzonige Erscheinungsweisen der Flächen, also drei Zeichen möglich seyn, die wir den oben gebrauchten entsprechend so schreiben würden: $\pm\gamma R^m$, $\pm\gamma' R^{m'}$ und $\mp(\gamma+\gamma')R^{m''}$, wo $m > 1 > m' > m''$. Daſs in dem Zeichen $\pm\gamma R^m$ der Ex-

ponent m gröfser als 1, in den beiden anderen Zeichen aber m' sowohl als m'' kleiner als 1 seyn müsse, folgt aus dem, was oben wegen der Bedeutung von m im Allgemeinen gesagt worden. Dafs aber m'' kleiner als m' sey, davon findet man den Grund in der Art der zugehörigen Rhomboëder; m'' gehört zu dem spitzesten der drei betreffenden Rhomboëder, also zu dem, dessen Polkanten die relativ schärfsten sind; dennoch entsprechen diesen Kanten die stumpferen Polkanten der Kalkpyramide, so dafs hier aus doppeltem Grunde die Vervielfachung des cosinus, der Exponent m'', der kleinste seyn mufs. —

Die Gröfse der drei Exponenten m ist abhängig von den zu der Kalkpyramide gehörigen Rhomboëdern, also von der Gröfse der beiden Axen γ. Wir können unser allgemeines Zonenzeichen noch durch Hinzufügung des Exponenten zu jedem einzelnen Rhomboëderzeichen bereichern, und erhalten alsdann:

$$\left|\overline{\underline{\pm\gamma R^{m} \mp (\gamma+\gamma') R^{m''} \pm \gamma' R^{m'}}}\right| =$$

$$\left|\overline{\underline{\pm\gamma R^{\frac{2\gamma'+\gamma}{3\gamma}} \mp (\gamma'+\gamma) R^{\frac{\gamma'-\gamma}{3(\gamma'+\gamma)}} \pm \gamma' R^{\frac{2\gamma+\gamma'}{3\gamma'}}}}\right|,$$

dessen Entwickelung ich hier billig übergehe.

Dieses Zeichen ist erschöpfend für beide auf die Lehre von den Zonen gegründeten Bezeichnungsmethoden, in der angegebenen Beschränkung, nach welcher in dem (3 + 3)gliedrigen System nur die

Kantenzonen der Rhomboëder, wie in den anderen Systemen nur die der Oktaëder, in Betracht kommen sollen. Es leistet alles, was von beiden Methoden auf diesem Standpunkt gefordert werden kann; die Flächen einer Kalkpyramide mögen in Beziehung auf alle drei Rhomboëder, oder auf zwei, oder auf eins, erscheinen, wie es nur möglich ist, das allgemeine vollständige Zeichen enthält alle einzelnen Eigenschaften der Fläche in sich versammelt, so daſs ein Zeichen, welches einer besondern Beobachtung entsprechen soll, nur ein Theil dieses groſsen ist und aus ihm herausgeschrieben werden kann. Der Gebrauch des ganzen Zeichens kann insofern nicht vorkommen, als die Exponenten nicht Gegenstand unmittelbarer Beobachtung sind; vielmehr ist es bloſs als eine wissenschaftliche Zusammenstellung der einzelnen zur Anwendung kommenden relativen Flächenzeichen zu betrachten. Die einzelnen Zeichen für die Beobachtung von 2 oder 3 Zonen sind oben erörtert; insofern die Fläche nur in einer Zone erscheint, kommen die einzelnen Rhomboëderzeichen mit dem Neigungsexponenten zur Anwendung, So bekommt die Fläche r der gewöhnlichen Kalkpyramide, die wir schon unter den Zeichen $(1 - 5)R$, $(1 + 4)R$ und $(4 - 5)R$ kennen lernten, noch in Beziehung auf Hauy's Fig. 11, wo sie in der Kantenzone von P abgebildet ist, das Zeichen R^3, in Beziehung auf Fig. 25, wo sie in der Kantenzone des zweiten spitzeren Rhomboëders m erscheint, das Zeichen $4R^{\frac{1}{2}}$, und endlich in Beziehung auf Bournon's Fig. 459, wo sie die Pol-

kanten von — 5R (Hauy's s) zuschärft, das Zeichen — $5R^{\frac{1}{5}}$. Man sieht, daſs diese Zeichen nichts sagen, als was man schon seit längerer Zeit in der Krystallographie mit Worten etwa so ausdrückte: die Fläche r fällt mit 3fachem cosinus in die Kantenzone von P, mit $\frac{1}{2}$fachem cosinus (oder mit doppeltem sinus bei gleichem cosinus) in die Kantenzone von m und mit $\frac{1}{5}$fachem cosinus (oder 5fachem sinus) in die Kantenzone von s. Auf solche Weise finden die einzonigen Zeichen auch ihre Anwendung, wenn es weniger darauf ankommt, eine bestimmte Erscheinungsweise der Fläche zu fixiren, als eine einzelne Eigenschaft derselben theoretisch in Erwägung zu ziehen, welcher Fall besonders bei Vergleichung mehrerer zu derselben Zone gehörigen Flächen eintritt. Wenn man z. B. die Hauy'schen Flächen r und y, die beide zur Kantenzone von P gehören, in dieser Hinsicht näher vergleichen wollte, so würde man von der einen sagen, sie läge mit 3fachem, von der andern, sie läge mit 5fachem cosinus in der angegebenen Zone; beides aber ist kürzer dadurch auszudrücken, daſs man sagt, r sey $= R^3$, y $= R^5$. —

Wie man aus einem einzonigen Zeichen die für die beiden anderen Rhomboëder geltenden finden kann, lehrt ein Blick auf den angegebenen vollständigen Zonenausdruck. Hat man das Zeichen $\gamma R^m = \gamma R^{\frac{2\gamma'+\gamma}{3\gamma}}$ vor sich, wo $m > 1$, so findet man die Gröſse γ' und dadurch mittelbar die bei-

den anderen Rhomboëder und deren Exponenten, wenn man den Exponenten $\frac{2\gamma' + \gamma}{3\gamma}$ mit 3γ multiplicirt, von dem Produkt γ abzieht und den Rest mit 2 dividirt. Hat man eins von den beiden anderen Zeichen, in welchem $m < 1$, so muſs man zuvörderst untersuchen, welches es sey, das auf das mittlere, oder das auf das spitzeste Rhomboëder sich beziehende. Wir sehen, daſs in dem Zeichen

$\gamma' R^{\frac{2\gamma+\gamma'}{3\gamma'}}$ der Exponent m von der Art ist, daſs er, mit $3\gamma'$ multiplicirt, die Zahl $2\gamma + \gamma'$, also eine solche giebt, welche gröſser als γ', als der Coëffizient von R ist; daſs dagegen der Exponent

des Zeichens $(\gamma' + \gamma) R^{\frac{\gamma'-\gamma}{3(\gamma'+\gamma)}}$ mit $3(\gamma' + \gamma)$ multiplicirt eine Zahl $\gamma' - \gamma$ giebt, welche kleiner als der Coëffizient $(\gamma' + \gamma)$ von R ist. Weiſs man nun nach einer Prüfung dieser Art, mit welchem Rhomboëder von denjenigen beiden, in deren Zeichen $m < 1$, man es zu thun habe, so findet man aus dem Zeichen desselben eben so leicht die Mittel zur Bildung der beiden andern. Aus dem Zeichen

$\gamma' R^{\frac{2\gamma+\gamma'}{3\gamma'}}$ ergiebt sich γ auf eine ähnliche Weise,

wie oben γ' aus dem Zeichen $\gamma R^{\frac{2\gamma'+\gamma}{3\gamma}}$, nämlich indem man den Exponenten mit $3\gamma'$ multiplizirt, dann γ' abzieht und den Rest halbirt. In dem Zei-

chen $(\gamma' + \gamma)R^{\frac{\gamma'+\gamma}{3(\gamma'+\gamma)}}$ multiplicirt man den Exponenten mit $3(\gamma' + \gamma)$, also wie immer mit dem 3fachen Coëfficienten von R, und erhält so die Differenz $\gamma' - \gamma$; durch Addition von $\gamma' + \gamma$ und $\gamma' - \gamma$ findet man das doppelte γ', durch Subtraction das doppelte γ u. s. w. Man habe z. B. das Zeichen $-\frac{5}{4}R^{\frac{9}{5}}$ der Bournon'schen Fläche 43; man multiplizire $\frac{9}{5}$ mit $3 \cdot \frac{5}{4}$, $= \frac{27}{4}$; davon ziehe man $\frac{5}{4}$ ab, giebt $\frac{11}{2}$, die Hälfte davon $= \frac{11}{4} = \gamma'$; so finden sich dann die beiden anderen Zeichen der Fläche $43 = -\frac{11}{4}R^{\frac{7}{11}}$ und $4R^{\frac{1}{8}}$. Es sey das Zeichen $-\frac{16}{5}R^{\frac{1}{2}}$ der Hauy'schen Fläche b gegeben, so ist erstens $\frac{16}{5} = \gamma'$, nicht $= \gamma' + \gamma$, denn $\frac{1}{2} \times \frac{3 \cdot 16}{5}$ ist $= \frac{24}{5}$, also gröſser als $\frac{16}{5}$. Ziehen wir nun von $\frac{24}{5}$ den Coëffizienten $\frac{16}{5}$ ab, so erhalten wir $2\gamma = \frac{8}{5}$, also $\gamma = \frac{4}{5}$, und die beiden anderen Zeichen der Fläche werden $-\frac{4}{5}R^{3}$ und $4R^{\frac{1}{5}}$. Endlich nehme man das Zeichen $-14R^{\frac{4}{21}}$ der Bournon'schen Fläche 52; da $\frac{4}{21} \times 3 \cdot 14 = 8$, also kleiner als 14 ist, so hat man es mit $(\gamma' + \gamma)R^{m}$ zu thun, das Zeichen bezieht sich auf das spitzeste Rhomboëder. Es ist also $\gamma' + \gamma = 14$, $\gamma' - \gamma = 8$, also $\gamma' = 11$, $\gamma = 3$, und daraus findet man die beiden anderen Zeichen der Fläche $52 = 3R^{\frac{25}{9}}$ und $11R^{\frac{17}{33}}$. —

Herr Mohs, der seine Bezeichnungsmethode, sey es aus Eifersucht oder aus Irrthum, gern zu

einer absoluten machen wollte, wozu sie doch nicht die geringste Anlage, auch uicht den kleinsten Keim in sich trägt, hat von den drei Rhomboëdern, die zu jeder Kalkpyramide gehören, nur das in die Randkanten eingeschlossene gewählt, um auf dieses überall den Ausdruck einer Fläche zu beziehen; mit anderen Worten: er hat die Regel gegeben, daſs in dem Zeichen γR^m einer Kalkpyramide m immer gröſser als 1 seyn müsse. Diese Beschränkung der Gröſse von m erreicht auch nur im (3 + 3)gliedrigen System ihre Absicht, nämlich die, nur ein Zeichen möglich zu machen und auf diese Weise absolute Bestimmung zu spielen. Nicht einmal im (4 + 4)gliedrigen System, dessen Entwicklungsgang doch sonst sehr viel Aehnliches mit dem des (3 + 3) gliedrigen hat, erfüllt jene leichtfertige Regel ihren Zweck; sie schlieſst hier von den vier Oktaëdern, welche im Allgemeinen zu jeder (4 + 4)gliedrigen Pyramide gehören, nur zwei aus, und läſst zwei andere, eins von der ersten und eins von der zweiten Ordnung übrig, so daſs für eine (4 + 4)gliedrige Pyramide immer zwei Zeichen blieben, von denen man freilich durch eine neue Regel jener Art, etwa durch die, daſs allein Oktaëder erster oder zweiter Ordnung aufgenommen werden sollten, wieder nur eines möglich machen könnte. Ich bleibe jedoch im (3 + 3)gliedrigen System. Der Vorzug des in die Randkanten eingeschlossenen Rhomboëders und die Ausschlieſsung der beiden andern, in Beziehung auf welche m immer kleiner als 1 werden muſs, ist ein so groſser Nachtheil für die Methode, daſs nur eine Verwechslung der Funktionen und der

ganzen Stellung der letzteren mit dem Zweck der absoluten Flächenbestimmung, Herrn Mohs dazu verleitet haben konnte. Denn wie nun auf der einen Seite die Flächen einer Kalkpyramide, wenn sie als Zuschärfungen der Polkanten des einen oder des anderen Rhomboëders erscheinen, nicht in dieser Eigenschaft bezeichnet werden dürfen, sondern so, als wären sie immer als Zuschärfungen der Randkanten des eingeschlossenen Rhomboëders beobachtet, so ist andererseits dieses eingeschlossene Rhomboëder oft nicht einmal ein wirklich vorkommendes, sondern ein supponirtes, oft auch eins, das so ferne liegt und eine so zusammengesetzte Gröſse für m fordert, daſs Herr Mohs selbst es in keinem anderen Fall zulässig halten würde. Ein auffallendes Beispiel liefern diejenigen Kalkpyramiden, deren Flächen die Polkanten von P zuschärfen. Es sind ihrer vier, die gemeinschaftlich von Hauy und Bournon beobachtet worden, nämlich $\pi(25)$, $t(27)$, $w(28)$ und $q(30)$; dann drei, die Bournon allein anführt, nämlich 24, 26 und 29, und endlich noch eine Hauy'sche, die er mit 7 bezeichnet hat. Möchten immerhin einige dieser Beobachtungen noch unsicher seyn, so daſs mehrere Flächen in eine zusammenfallen, andere sich mit einfacheren Werthen ausweisen dürften, Mohs aber ignorirt sie alle, auſser t. Er müſste sie schreiben: $24 = -\frac{5}{16}R^{\frac{9}{5}}$, $7 = -\frac{1}{5}R^3$, $26 = \frac{1}{10}R^7$, $t(27) = \frac{1}{4}R^3$, $w(28) = \frac{2}{5}R^2$, $29 = \frac{5}{11}R^{\frac{2}{5}}$, $q(30) = \frac{4}{7}R^{\frac{3}{2}}$. Von allen in diesen Zeichen enthaltenen Rhomboëdern, den eingeschlossenen der bezeichneten Kalkpyramiden,

kommt nur eines wirklich vor, nämlich $\frac{1}{4}$R, welches Bournon beobachtet; $\frac{1}{10}$R, — $\frac{1}{5}$R und $\frac{2}{5}$R machen mit Hauy's l = — $\frac{4}{5}$R eine Reihe und könnten insofern, obwohl nicht beobachtet, doch als einigermaaſsen begründet angesehen werden; die anderen haben gar nichts für sich. Aber gesetzt auch, die eingeschlossenen Rhomboëder wären sämmtlich beobachtet, sämmtlich auch sonst im System sehr begründet, so würde doch jene Bezeichnung der Kalkpyramiden in Beziehung auf sie in keinem Fall der Natur entsprechen, da die Flächen der ersteren bis jetzt noch in der Kantenzone keines anderen, als des Grundrhomboëders, beobachtet worden. Die naturgemäſse Bezeichnung müſste also durchaus dieses letztere Verhältniſs aufnehmen; die Zeichen 24 = $R^{\frac{1}{8}}$, 7 = $R^{\frac{1}{5}}$, π(25) = $R^{\frac{1}{3}}$, 26 = $R^{\frac{2}{5}}$, t(27) = $R^{\frac{1}{2}}$, w(28) = $R^{\frac{3}{5}}$, 29 = $R^{\frac{7}{11}}$, q(30) = $R^{\frac{5}{7}}$ sind dann zugleich weit einfacher, als jene, und viel geeigneter, die Flächen unmittelbar in der gemeinschaftlichen Zone zu übersehen und zu vergleichen.

Ob nun Herr Mohs die angeführten 7 Flächen bloſs darum ignorirt, weil sie in seiner beschränkten Methode so ungeschickte Zeichen erhalten würden, zumal wenn man den Rhomboëdern noch statt der einfachen Zeichen die Reihenzeichen zuweist und darin für schon supponirte Rhomboëder neue supponirt, das will ich dahingestellt seyn lassen. Aber daſs er die Fläche π z. B., ignoriren muſste, wenn er das Zeichen $R^{\frac{1}{3}}$ verschmähte, und so meh-

rere Flächen folgerechterweise durchaus ignoriren mufs; auch wenn sie noch bestimmter und noch häufiger vorkämen, als selbst die, welche wir die gewöhnlichsten nennen, diefs läfst sich aus der Beschränkung seiner Methode beweisen. Nämlich alle sechsgliedrigen Kalkpyramiden, zu denen die oben erwähnte von Hauy mit π bezeichnete gehört, und von welcher Art ferner die Hauy'schen Flächen ξ und δ, und die Bournon'schen 31 und 55 sind, ermangeln eines in die Randkanten eingeschlossenen Rhomboëders; da nun Herr Mohs im (3 + 3)gliedrigen System, was die Bezeichnung der Kalkpyramiden betrifft, sich auf deren eingeschlossene Rhomboëder beschränkt, so kann er derjenigen, welche keines haben, durchaus mit seiner Methode nicht mächtig werden, er kann sie nicht bezeichnen. In anderen Systemen, die er (3 + 3)gliedrig nimmt, z. B. in dem 6gliedrigen des Apatit, hilft sich Hr. Mohs auf folgende Weise. Die beobachteten Apatitflächen sind, ausser der Endfläche und mehreren Säulenflächen,

$$s = \left[\frac{c}{a : a : \infty a}\right] = R,$$

$$a = \left[\frac{\frac{1}{2} c}{a : a : \infty a}\right] = R - 1,$$

$$d = \left[\frac{2 c}{a : a : \infty a}\right] = R + 1,$$

$$x = \left[\frac{\frac{1}{3} c}{a : \frac{1}{2} a : a}\right] = P,$$

$$r = \left|\begin{array}{c}\overline{\quad \frac{1}{6}c \quad}\\ a : \frac{1}{2}a : a\\ \hline\end{array}\right| = P - 1,$$

$$z = \left|\begin{array}{c}\overline{\quad \frac{2}{3}c \quad}\\ a : \frac{1}{2}a : a\\ \hline\end{array}\right| = P + 1,$$

$$u = \left|\begin{array}{c}\overline{\quad \frac{1}{3}c \quad}\\ a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{4}a\\ \hline\end{array}\right| = (P)^{\frac{5}{3}},$$

$$b = \left|\begin{array}{c}\overline{\quad \frac{1}{3}c \quad}\\ \frac{1}{2}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{5}a\\ \hline\end{array}\right|,$$

welche letztere Fläche Herr Mohs fälschlich mit $(P)^{\frac{11}{3}}$, statt mit $(P)^{\frac{7}{3}}$ bezeichnet. Wir sehen, daſs von dem Grundrhomboëder s nur die Fächen a, d, u und b abgeleitet sind, daſs dagegen die Flächen x, r und z, von denen die erstere, x, unserer Kalk-spathfläche π entspricht, für sich stehen. Ohne irgend einen Zusammenhang mit dem Grundrhomboëder s oder einem von diesem abgeleiteten Gliede nachzuweisen, setzt Herr Mohs — und dieſs ist jenes Auskunftmittel — das Rhomboëder x als einen neuen Grundkörper, dessen Ableitungen ihren eignen, von denen des s unabhängigen Gang gehen, also gleichsam einen Staat im Staate bilden. Daſs Herr Mohs bei der Einführung dieses x als neuen Grund-rhomboëders die Winkel desselben nach Graden angiebt, gehört durchaus nicht zur Flächenbezeichnung, welche überall unabhängig von den Gradbogen der Neigungen seyn muſs, und rechtfertigt eben so wenig die Annahme zweier Grundkörper, als es auch nur die Stellung des einen gegen den andern in etwas klar machte. Oder kann man etwa aus den für x gegebenen Winkeln 142° 20′ und 80° 25′

unmittelbar sehen, was diese Pyramide oder dieses Rhomboëder für eine Lage zu den übrigen Gliedern des Systems hat? Aber Herr Mohs ist in seinem Streben noch dem Absoluten so verhärtet, dafs er es für keinen Schaden erachtet, wenn seine Methode eine Fläche durch Winkel bezeichnen mufs, aus denen die Lage der Fläche vermöge trigonometrischer Tafeln erst mit Mühe und kaum entdeckt werden kann, wenn nur die Methode ein absolutes Ansehen gewinnt und eine leichtfertige Regel konsequent (?) durchgeführt wird. Ohne diese Regel wären $x = (P)^{\frac{1}{3}}$, $r = (\frac{1}{2}P)^{\frac{1}{3}}$ oder $(P - 1)^{\frac{1}{3}}$, $z = (2P)^{\frac{1}{3}} = (P + 1)^{\frac{1}{3}}$, und, so weit die Methode reicht, im Zusammenhang mit den übrigen Gliedern des Systems bezeichnet worden. Den schönen Systemen des Eisenglanz und Safir ist es noch schlimmer ergangen; diesen fehlt eine Fläche, welche der Apatitfläche x entspricht; Herr Mohs supponirt sie also, indem er beim Eisenglanz die Fläche n ohne Weiteres gleich als $P + 1$, beim Safir die Flächen r als $P + 1$, b als $P + 2$, e als $P + 3$, l (beim Eisenglanz t) als $\frac{3}{4}P + 3$ einführt, freilich wieder mit der für die Bezeichnung ganz unnützen, sie durchaus nicht verbessernden Zugabe ihrer Winkel. Die unbefangenen Zeichen der Flächen wären gewesen: n und $r = (2P)^{\frac{1}{3}} = (P + 1)^{\frac{1}{3}}$, $b = (4P)^{\frac{1}{3}} = (P + 2)^{\frac{1}{3}}$, $e = (8P)^{\frac{1}{3}} = (P + 3)^{\frac{1}{3}}$, t und $l = (6P)^{\frac{1}{3}} = (\frac{3}{4}P + 3)^{\frac{1}{3}}$.

Beiläufig mufs ich hier bemerken, dafs der Gebrauch der Reihenzeichen bei Herrn Mohs nicht

nur zuweilen äusserst lästig ist, wenn man z. B. statt 6P immer $\frac{3}{4}P + 3$ geschrieben findet, sondern dafs auch bei Mangel an Behutsamkeit sich leicht grofse Unrichtigkeiten in die Bestimmung durch sie einschleichen können. So giebt Herr Mohs beim Rothgiltigerz an eine Fläche $b = (\frac{5}{4}P - 1)^3$, in welchem Zeichen $\frac{5}{4}R - 1$ nur ein Rhomboëder zweiter Ordnung bedeuten kann. Nach der schönen Fig. 123 bei Mohs ist $b = (\frac{5}{2}P)^{\frac{1}{2}}$; fürchtet man sich vor dem Exponenten $\frac{1}{2}$, weil er kleiner als 1 ist, so schreibe man $(\frac{5}{8}P)^3$, welches die wahre Bedeutung der mit $(\frac{5}{4}P - 1)^3$ bezeichneten Fläche ist. Dieses letztere Zeichen, wie es da steht, gilt nicht für die Kalkpyramide b, sondern für ihren Gegenkörper; für b müfste es $(-\frac{5}{4}P - 1)^3$ heifsen, oder um das unbequeme Negationszeichen zweiter Bedeutung wegzuschaffen, besser $(\frac{5}{2}P - 2)^3$; das eingeschlossene Rhomboëder von b ist erster Ordnung.

Wegen der Bezeichnung der eingeführten zweiten Grundform mufs ich noch hinzufügen, dafs es mir sehr übel gethan scheint, dafür den Buchstaben P zu wählen. Denn Herr Mohs vertauscht schon das Zeichen R mit P, überall, wo die Ableitung von R eine Kalkpyramide ist, so dafs oben beim Apatit die Zeichen $(P)^{\frac{5}{3}}$ und $(P)^{\frac{7}{3}}$ sich nicht, wie man sehr wohl meinen könnte, auf das neue Grundrhomboëder x, sondern auf s beziehen. Die Ableitungen von x, nämlich von P, können nicht anders geschrieben werden; $(P)^m$, die Ableitung aus P, würde bei Herrn Mohs gerade so aussehen wie

$(P)^m$, als Ableitung von R. Es hindert mich nichts, im System des Apatits eine gewisse Fläche $= (P)^3$ zu schreiben; versteht man darunter eine Ableitung aus R, so ist eine solche Fläche noch nicht beobachtet, versteht man aber darunter eine Ableitung aus P, so ist es die Fläche u, welche Hr. Mohs in Beziehung auf R mit dem obigen Zeichen $(P)^{\frac{5}{3}}$ schreibt. Freilich könnte eine äusserliche Regel wieder festsetzen, dafs von der neuen Grundform P Ableitungen der Art nicht gemacht werden dürften; man könnte auch wegen der Bestimmung von P angeben, dafs es überall $(P)^{\frac{1}{3}}$ seyn solle; die ganze Methode würde aber endlich zu nichts als zu einem Aggregat von tausend negativen, das Gedächtnifs beschwerenden willkührlichen Regeln werden, sämmtlich Folgen jener ersten Bestimmung für m, Folgen der Verkennung des Standpunktes seiner Methode von Seiten des Herrn Mohs.

Gehen wir nun auf das Kalkspathsystem zurück, so hätte Herr Mohs, scheint es, auch hier die Fläche π als neue Grundform einführen und in Beziehung auf sie Bournons 31 mit $\frac{10}{9}P$ oder $\frac{5}{9}P+1$, Hauy's ξ mit $6P$ oder $\frac{3}{4}P+3$, Bournon's 55 mit $\frac{13}{2}P$ oder $13P-1$, endlich Hauy's δ mit $9P$ oder $\frac{9}{8}P+3$ bezeichnen können. Dafs er es dennoch nicht gethan, kann man einem Mifstrauen von Seiten des Herrn Mohs in die Richtigkeit der Beobachtung zuschreiben, man kann es ihm aber auch noch besser auslegen. Sechsgliedrige Pyramiden in wahrhaft sechsgliedrigen Systemen lassen sich wohl

krystallographisch als Dirhomboëder behandeln, ohne der Natur zu sehr Gewalt anzuthun; nicht so in (3+3)gliedrigen Systemen die Kalkpyramiden, zu denen jene scheinbar 6gliedrigen Pyramiden des Kalkspaths als Gränzglieder gehören. Obwohl die Flächen dieser letzteren (3+3)gliedrigen Pyramiden wie bei allen Kalkpyramiden von gleichem Werth sind, so gehören sie doch paarweise zusammen und würden, kämen sie einzeln vor, denselben Unterschied von rechts und links an den Krystallen hervorrufen, entweder wie wir ihn beim Quarz oder wie wir ihn beim Apatit kennen, dessen nähere Beleuchtung aber hier nicht an ihrer Stelle ist. Dürften also die scheinbar sechsgliedrigen Kalkpyramiden als Dirhomëboder betrachtet und unter sich wie Rhomboëder von einander abgeleitet werden, so würde dasselbe auch mit den andern Kalkpyramiden geschehen dürfen. Dann eröffnen sich allerdings hier recht interessante Betrachtungen, nur daſs sie keine Beobachtung konstruiren, sondern rein geometrisch bleiben. Die Rhomboëder, in welche jede Kalkpyramide geometrisch aufgelöst werden kann, haben gegen die übrigen Glieder des Systems eine schiefe Lage, ihre Polkanten sind ungleichseitig, d. h. sie haben eine Stellung, vermöge welcher die eine Seite ganz andere Beziehungen hat, als die andere. Zuschärfungen solcher Polkanten, wären sie auch in der That durch je zwei geometrisch ganz gleichbedeutende Flächen geschehen, sind dennoch ungleichseitig, die beiden Zuschärfungsflächen sind krystallographisch von verschiedenem Werth. Gehen wir z. B. von dem Rhomboëder der Monteiro'-

schen Kalkpyramide λ aus, so gehören dazu x als $\lambda+1$ und v als $\lambda+2$, die Hauy'schen Flächen ρ und 4 sind als $(\lambda+1)^{\frac{1}{3}}$ Zuschärfungen der Polkanten des Rhomboëders x, die Bournon'sche Fläche 32, in dem oben vermutheten Werth $\left[\frac{-\frac{1}{4}c}{\frac{1}{3}s : \frac{1}{4}s : s}\right]$, und eine Fläche des Gegenkörpers sind als $(\lambda)^{\frac{1}{3}}$ Zuschärfungen des Rhomboëders λ. Oder nehmen wir das Rhomboëder der gewöhnlichen metastatischen Kalkpyramide als Grundkörper, so wird die von Mohs angegebene Fläche $(P+1)^3 = r+1$, Hauy's $t = r-2$, $z = \frac{8}{5}r = \frac{1}{5}r+3$, Hauy's Flächen 1 und γ werden beide $= (r)^{\frac{1}{2}}$, sein χ und Bournon's 38 beide $= (r+1)^{\frac{1}{2}}$, Bournon's 46 (nach der Weiſs'schen Korrektion) und ihre nicht beobachtete Gegenfläche werden $= (r+1)^{\frac{1}{3}}$; die Flächen ν und n sind nicht nur beide $= (r)^{\frac{1}{3}}$, sondern haben merkwürdigerweise dasselbe Verhalten auch zu dem Gegenkörper von r, zu ϑ, sind also auch $= (\vartheta)^{\frac{1}{3}}$. Zu den sechsgliedrigen Kalkpyramiden gehören auf dieselbe Weise jedesmal zweierlei Flächen, nur daſs deren Körper immer Gegenkörper zu einander sind. In Beziehung auf ξ wird z. B. das zweite spitzere Rhomboëder m der Hauptreihe und sein Gegenrhomboëder $\eta = (\xi)^{\frac{1}{3}}$, in Beziehung auf π wird $n = \nu = (\pi)^5$, in Beziehung auf δ wird Bournon's 40 und Hauy's $5 = (\delta)^{\frac{7}{9}}$ u. s. w.

Wenn

Wenn es also allerdings sehr interessant ist, dafs an den schief stehenden Rhomboëdern, welche aus Auflösung der Kalkpyramiden hervorgehen, die Flächen der gewöhnlichen Rhomboëder als (einseitige) Zuschärfungen der Polkanten erscheinen könnten, wie wir $1 = (r)^{\frac{1}{2}}$, Bournon's 16 also $= (\vartheta)^{\frac{1}{2}}$, $\chi = (r+1)^{\frac{1}{2}}$, m und $\eta = (\xi)^{\frac{1}{2}}$ gehabt, und auch andere merkwürdige Verhältnisse sich bei weiterem Eingehen in jene Betrachtung ergeben würden, so sieht man doch, dafs so wenig die Betrachtung selbst, als die darauf gegründete Flächenbezeichnung krystallographisch zu nennen sind. Es ist also krystallographisch unzulässig, jene Nebenbezeichnung in die (3+3)gliedrigen Systeme einzuführen, die in den 6gliedrigen sich noch entschuldigen läfst. Hier haben die rhomboëdrischen Hälften der 6gliedrigen Pyramiden gleichseitige Kantenzonen, die Flächen haben gleichseitige Beziehungen, links und rechts eine gleiche Bedeutung, so dafs bei ausgedehnterer Anwendung der Nebenbezeichnung keine Zweideutigkeit entstehen kann; dort aber haben die rhomboëdrischen Hälften der Kalkpyramiden (die scheinbar 6gliedrigen mit eingeschlossen) ungleichseitige Kantenzonen, die Flächen haben links und rechts verschiedene Beziehungen, die Nebenbezeichnung drückt also, ausserhalb der Rhomboëderreihe, immer zweierlei Flächen aus und veranlafst auf diese Weise jedesmal eine Zweideutigkeit. Und so wären wir also zu der Einsicht gelangt, dafs es Herrn Mohs durchaus unmöglich ist, jene Flächen π, 31, ξ, 55, δ, aus der aufrechten Zone der zweiten Säule,

in seiner beschränkten Methode zu bezeichnen. Er mufs sie entweder ignoriren, auch wenn sie auf das entschiedenste vor ihm lägen, oder die Beschränkung seiner Methode durch die m-Regel, aufheben, — über welche Regel aber nunmehr genug gesagt sey.

In Beziehung auf die Freiheit, welche ich mir oben genommen, den Buchstaben einer Fläche zur Bezeichnung der Ableitung einer anderen von ihr zu gebrauchen und z. B. $x = \lambda + 1$, $\rho = (\lambda + 1)^{\frac{1}{3}}$ zu schreiben, mufs ich noch bemerken, dafs man davon in der Krystallographie allerdings einen bestimmten Gebrauch machen kann. Befinden sich nämlich Flächen mehrerer Kalkpyramiden in derselben aufrechten Zone, so dafs die eine als Abstumpfung der Kante zwischen der anderen und der Endfläche des Systems erscheinen würde, mit anderen Worten: haben die Kalkpyramiden (oder ihre Flächen) gleichen Werth in den Seitendimensionen des Systems, aber verschiedene Ausdehnung in der aufrechten, so kann man ihr Verhältnifs gegen einander auf eine ähnliche Art durch Angabe der relativen Axenlängen bezeichnen, wie diefs bei dem Rhomboëder geschieht. So befinden sich die Flächen t und z in der aufrechten Zone der gewöhnlichen metastatischen Kalkpyramide r, und zwar t mit $\frac{1}{4}$facher, z mit $\frac{8}{5}$facher Axe bei gleichen Seitendimensionen, oder t mit $\frac{1}{4}$fachem, z mit $\frac{8}{5}$fachem cosinus bei gleichem sinus der Neigung gegen die Axe; man wird also t mit $\frac{1}{4}$r, z mit $\frac{8}{5}$r, umgekehrt auch r sowohl mit 4t als $\frac{5}{8}$z bezeichnen können. Auf eine ähnliche Art

ist $q = \frac{4}{7}\sigma$, $w = \frac{2}{5}\lambda$ und $v = 4\lambda$, $b = \frac{4}{5}\vartheta$ und $\gamma = \frac{1}{5}\vartheta$ u. s. w. Im Allgemeinen fallen die Kalkpyramiden mit den Zeichen $(\pm\gamma \pm\gamma')$R und $(\pm n\gamma \pm n\gamma')$R in eine gemeinschaftliche aufrechte Zone, d. h. diejenigen, in deren Zeichen das Verhältniſs von $\gamma : \gamma'$ dasselbe ist, die also, was daraus folgt, dasselbe Verhalten zu ihren drei Rhomboëdern haben. Der Factor n in dem einen Verhältniſs, welchen man erhält, wenn man das γ aus dem einem Zeichen durch das γ aus dem anderen, oder auch γ durch γ', auch $\gamma+\gamma'$ durch $\gamma+\gamma'$, dividirt, zeigt die Vervielfachung der Axe an.

Ich füge zum Schluſs die Zeichen der sämmtlichen, beim Kalkspath beobachteten (3+3)gliedrigen Pyramiden hinzu, das vollständige Zonenzeichen und die absolute Weiſs'sche Dimensionsformel einer jeden. Die Hauy'schen Decrescenzzeichen sowohl als die *signes techniques* (siehe den neuen *Traité de Cristallographie*, im Vergleich mit der Weiſsschen Abhandlung in den Schriften d. Berl. Ak. d. Wiss. für 1816—17, Seite 292 sqq.) habe ich absichtlich in die Reihe der Zeichen nicht mit aufnehmen wollen, da es gegen den Zweck meiner Abhandlung war, ihrer Bedeutung oben näher zu gedenken. Auch hat die Hauy'sche Methode in Deutschland weniger Anhänger von Bedeutung, wenn man einige Chemiker ausnimmt, welche das Studium der Decrescenzlehre fordern und es bescheidener oder zulässiger finden, kleine Körper aus etwas kleineren zu erklären, als ein dynamisches Wunder anzunehmen.

24. B	$= \left(-\frac{5}{16} R^{\frac{9}{5}} + R^{\frac{1}{8}} - \frac{11}{16} R^{\frac{7}{11}}\right) =$	$\left[\begin{array}{c} -\frac{1}{8}c \\ a : \frac{2}{9}a : \frac{2}{7}a \\ \frac{4}{11}s : \frac{1}{4}s : \frac{4}{5}s \end{array}\right]$
	wahrscheinlicher	
	$= \left(-\frac{1}{2} R^{\frac{5}{3}} + R^{\frac{1}{9}} - \frac{2}{3} R^{\frac{2}{3}}\right) =$	$\left[\begin{array}{c} -\frac{1}{9}c \\ a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{4}a \\ \frac{1}{3}s : \frac{2}{9}s : \frac{2}{3}s \end{array}\right]$
7	$= \left(-\frac{1}{7} R^{3} + R^{\frac{1}{5}} - \frac{4}{5} R^{\frac{1}{2}}\right) =$	$\left[\begin{array}{c} -\frac{1}{5}c \\ a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a \\ \frac{1}{2}s : \frac{2}{5}s : 2s \end{array}\right]$
π (25)	$= \pm R^{\frac{1}{3}} =$	$\left[\begin{array}{c} \frac{1}{3}c \\ a : \frac{1}{2}a : a \\ \infty s : \frac{2}{3}s : \frac{2}{3}s : \infty s \end{array}\right]$
26. B	$= \left(\frac{1}{10} R^{7} - \frac{11}{10} R^{\frac{3}{11}} + R^{\frac{2}{5}}\right) =$	$\left[\begin{array}{c} \frac{1}{10}c \\ \frac{1}{3}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{4}a \\ \frac{1}{5}s : \frac{2}{11}s : 2s \end{array}\right]$

t (27) $= (\frac{1}{4} R^3 - \frac{5}{4} R^{\frac{1}{5}} + R^{\frac{1}{2}}) = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{4} c \\ a : \frac{1}{3} a : \frac{1}{2} a \\ \frac{1}{2} s : \frac{2}{5} s : 2 s \end{array}\right|$

w (28) $= (\frac{2}{5} R^2 - \frac{7}{5} R^{\frac{1}{7}} + R^{\frac{3}{5}}) = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{5} c \\ a : \frac{1}{4} a : \frac{1}{3} a \\ \frac{2}{5} s : \frac{2}{7} s : s \end{array}\right|$

29. B $= (\frac{5}{11} R^{\frac{2}{5}} - \frac{16}{11} R^{\frac{1}{8}} + R^{\frac{7}{11}}) = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{11} c \\ \frac{1}{2} a : \frac{1}{9} a : \frac{1}{7} a \\ \frac{2}{11} s : \frac{1}{8} s : \frac{2}{5} s \end{array}\right|$

vielleicht eher

$= (\frac{1}{2} R^{\frac{5}{3}} - \frac{3}{2} R^{\frac{1}{9}} + R^{\frac{2}{3}}) = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{9} c \\ a : \frac{1}{5} a : \frac{1}{4} a \\ \frac{1}{3} s : \frac{2}{9} s : \frac{2}{3} s \end{array}\right|$

q (30) $= (\frac{4}{7} R^{\frac{3}{2}} - \frac{11}{7} R^{\frac{1}{11}} + R^{\frac{5}{7}}) = \left|\begin{array}{c} \frac{1}{7} c \\ a : \frac{1}{6} a : \frac{1}{5} a \\ \frac{2}{7} s : \frac{2}{11} s : \frac{1}{2} s \end{array}\right|$

v (34)	$= \left(R^{\frac{7}{5}} - \frac{13}{5} R^{\frac{1}{13}} + \frac{8}{5} R^{\frac{3}{4}}\right) =$	$\frac{1}{5}c$; $a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{6}a$; $\frac{1}{4}s : \frac{2}{13}s : \frac{2}{5}s$
σ	$= \left(R^{\frac{3}{2}} - \frac{11}{4} R^{\frac{1}{11}} + \frac{7}{4} R^{\frac{5}{7}}\right) =$	$\frac{1}{4}c$; $a : \frac{1}{6}a : \frac{1}{5}a$; $\frac{2}{7}s : \frac{2}{11}s : \frac{1}{2}s$
n (35), ν	$= \left(\pm R^{\frac{5}{3}} \mp 3 R^{\frac{1}{9}} \pm 2 R^{\frac{2}{3}}\right) =$	$\pm \frac{1}{3}c$; $a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{4}a$; $\frac{1}{3}s : \frac{2}{9}s : \frac{2}{3}s$
λ	$= \left(R^{2} - \frac{7}{2} R^{\frac{1}{7}} + \frac{5}{2} R^{\frac{3}{5}}\right) =$	$\frac{1}{2}c$; $a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a$; $\frac{2}{5}s : \frac{2}{7}s : s$
4, ρ	$= \left(\pm R^{\frac{7}{3}} \mp 4 R^{\frac{1}{6}} \pm 3 R^{\frac{5}{9}}\right) =$	$\pm \frac{1}{3}c$; $\frac{1}{2}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{5}a$; $\frac{2}{9}s : \frac{1}{6}s : \frac{2}{3}s$

r (36) ϑ	$= (\pm R^3 \mp 5R^{\frac{1}{5}} \pm 4R^{\frac{1}{2}}) =$	$\pm c$; $a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a$; $\frac{1}{2}s : \frac{2}{5}s : 2s$
2 (37)	$= (R^{\frac{11}{3}} - 6R^{\frac{2}{9}} + 5R^{\frac{7}{11}}) =$	$\frac{1}{3}c$; $\frac{1}{4}a : \frac{1}{11}a : \frac{1}{7}a$; $\frac{2}{15}s : \frac{1}{9}s : \frac{2}{3}s$
38. B	$= (R^4 - \frac{13}{2}R^{\frac{3}{13}} + \frac{11}{2}R^{\frac{5}{11}})$ —	$\frac{1}{2}c$; $\frac{1}{3}a : \frac{1}{8}a : \frac{1}{5}a$; $\frac{2}{11}s : \frac{2}{13}s : s$
y (39) ψ	$= (\pm R^5 \mp 8R^{\frac{1}{4}} \pm 7R^{\frac{3}{7}}) =$	$\pm c$; $\frac{1}{2}a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{3}a$; $\frac{2}{7}s : \frac{1}{4}s : 2s$
40. B 5	$= (\pm R^{\frac{17}{3}} \mp 9R^{\frac{7}{27}} \pm 8R^{\frac{5}{12}}) =$	$\pm\frac{1}{3}c$; $\frac{1}{7}a : \frac{1}{17}a : \frac{1}{10}a$; $\frac{1}{12}s : \frac{2}{27}s : \frac{2}{3}s$

$\frac{4}{3}$ D Monteiro	$= (R^7 - 11\,R^{\frac{3}{11}} + 10\,R^{\frac{2}{5}}) =$	$\left(\frac{1}{3}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{4}a\right)\ c\ \left(\frac{1}{5}s : \frac{2}{11}s : 2s\right)$
μ (41)	$= (R^9 - 14\,R^{\frac{2}{7}} + 13\,R^{\frac{5}{13}}) =$	$\left(\frac{1}{4}a : \frac{1}{9}a : \frac{1}{5}a\right)\ c\ \left(\frac{2}{13}s : \frac{1}{7}s : 2s\right)$
x	$= (-2\,R^2 + 7\,R^{\frac{1}{7}} - 5\,R^{\frac{3}{5}}) =$	$\left(a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a\right)\ -c\ \left(\frac{2}{5}s : \frac{2}{7}s : s\right)$
γ	$= (-\frac{1}{2}R^4 + \frac{13}{4}R^{\frac{3}{13}} - \frac{11}{4}R^{\frac{5}{11}}) =$	$\left(\frac{1}{3}a : \frac{1}{8}a : \frac{1}{5}a\right)\ -\frac{1}{4}c\ \left(\frac{2}{11}s : \frac{2}{13}s : s\right)$
44. B nach Hauy	$= (-\frac{1}{2}R^{\frac{13}{3}} + \frac{7}{2}R^{\frac{5}{21}} - 3\,R^{\frac{4}{9}}) =$	$\left(\frac{1}{5}a : \frac{1}{13}a : \frac{1}{8}a\right)\ -\frac{1}{6}c\ \left(\frac{1}{9}s : \frac{2}{21}s : \frac{2}{3}s\right)$

v	$= (4R^2 - 14R^{\frac{1}{7}} + 10R^{\frac{3}{5}}) =$	$2c$; $a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a$; $\frac{2}{5}s : \frac{2}{7}s : s$
b	$= (-\frac{4}{5}R^3 + 4R^{\frac{1}{5}} - \frac{16}{5}R^{\frac{1}{2}}) =$	$-\frac{4}{5}c$; $a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a$; $\frac{1}{2}s : \frac{2}{5}s : 2s$
43. B	$= (-\frac{5}{4}R^{\frac{9}{5}} + 4R^{\frac{1}{8}} - \frac{11}{4}R^{\frac{7}{11}}) =$	$-\frac{1}{2}c$; $a : \frac{2}{9}a : \frac{2}{7}a$; $\frac{4}{11}s : \frac{1}{4}s : \frac{4}{5}s$
42. B	$= (-\frac{19}{11}R^{\frac{23}{19}} + 4R^{\frac{1}{22}} - \frac{25}{11}R^{\frac{21}{25}}) =$	$-\frac{1}{11}c$; $\frac{1}{2}a : \frac{1}{23}a : \frac{1}{21}a$; $\frac{2}{25}s : \frac{1}{22}s : \frac{2}{19}s$
	vielleicht eher	
	$= (-\frac{7}{4}R^{\frac{25}{21}} + 4R^{\frac{1}{24}} - \frac{9}{4}R^{\frac{23}{27}}) =$	$-\frac{1}{12}c$; $\frac{1}{2}a : \frac{1}{25}a : \frac{1}{23}a$; $\frac{2}{27}s : \frac{1}{24}s : \frac{2}{21}s$

z	$= (\frac{8}{5} R^3 - 8 R^{\frac{1}{5}} + \frac{32}{5} R^{\frac{1}{5}})$	=	[$\frac{8}{5}$ c] a : $\frac{1}{3}$ a : $\frac{1}{2}$ a / $\frac{1}{2}$ s : $\frac{2}{5}$ s : 2 s
ξ	$= \pm 6 R^{\frac{1}{3}}$	=	[2 c] a : $\frac{1}{2}$ a : a / ∞ s : $\frac{2}{3}$ s : $\frac{2}{3}$ s : ∞ s
δ (50. B?)	$= \pm 9 R^{\frac{1}{3}}$	=	[3 c] a : $\frac{1}{2}$ a : a / ∞ s : $\frac{2}{3}$ s : $\frac{2}{3}$ s : ∞ s
31. B	$= \pm \frac{5}{3} R^{\frac{1}{3}}$	=	[$\frac{5}{9}$ c] a : $\frac{1}{2}$ a : a / ∞ s : $\frac{2}{3}$ s : $\frac{2}{3}$ s : ∞ s
55. B	$= \pm \frac{13}{2} R^{\frac{1}{3}}$	=	[$\frac{13}{6}$ c] a : $\frac{1}{2}$ a : a / ∞ s : $\frac{2}{3}$ s : $\frac{2}{3}$ s : ∞ s

52. B	$= (3\,R^{\frac{25}{9}} - 14\,R^{\frac{4}{21}} + 11\,R^{\frac{17}{33}}) =$	$\frac{1}{3}c$; $\frac{1}{8}a : \frac{1}{25}a : \frac{1}{17}a$; $\frac{2}{33}s : \frac{1}{21}s : \frac{2}{9}s$
53. B	$= (\frac{11}{2}R^{\frac{19}{11}} - 17\,R^{\frac{2}{17}} + \frac{23}{2}R^{\frac{15}{23}}) =$	$\frac{1}{2}c$; $\frac{1}{4}a : \frac{1}{19}a : \frac{1}{15}a$; $\frac{2}{23}s : \frac{1}{17}s : \frac{2}{11}s$
54. B	$= (\frac{17}{2}R^{\frac{23}{17}} - \frac{43}{2}R^{\frac{3}{43}} + 13\,R^{\frac{10}{13}}) =$	$\frac{1}{2}c$; $\frac{1}{3}a : \frac{1}{23}a : \frac{1}{20}a$; $\frac{1}{13}s : \frac{2}{43}s : \frac{2}{17}s$
49. B	$= (-\frac{7}{3}R^{\frac{5}{3}} + 7\,R^{\frac{1}{9}} - \frac{14}{3}R^{\frac{2}{3}}) =$	$-\frac{7}{9}c$; $a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{4}a$; $\frac{1}{3}s : \frac{2}{9}s : \frac{2}{3}s$
48. B	$= (-\frac{41}{28}R^{\frac{23}{41}} + \frac{40}{7}R^{\frac{13}{80}} - \frac{17}{4}R^{\frac{67}{119}}) =$ wahrscheinlich	$-\frac{1}{28}c$; $\frac{1}{26}a : \frac{1}{93}a : \frac{1}{67}a$; $\frac{2}{119}s : \frac{1}{80}s : \frac{2}{41}s$

$$= \left(-\tfrac{3}{2}R^{\frac{19}{9}} + \tfrac{11}{2}R^{\frac{5}{35}} - 4R^{\frac{7}{12}}\right) = \left|\begin{array}{ccccc} & & -\tfrac{1}{6}c & & \\ \tfrac{1}{5}a & : & \tfrac{1}{19}a & : & \tfrac{1}{14}a \\ \tfrac{1}{12}s & : & \tfrac{2}{33}s & : & \tfrac{2}{9}s \end{array}\right|$$

oder auch

$$= \left(-\tfrac{3}{2}R^{\frac{7}{3}} + 6R^{\frac{1}{6}} - \tfrac{9}{2}R^{\frac{5}{9}}\right) = \left|\begin{array}{ccccc} & & -\tfrac{1}{2}c & & \\ \tfrac{1}{2}a & : & \tfrac{1}{7}a & : & \tfrac{1}{5}a \\ \tfrac{2}{9}s & : & \tfrac{1}{6}s & : & \tfrac{2}{3}s \end{array}\right|$$

47. B

$$= \left(-\tfrac{25}{11}R^{\frac{37}{25}} + \tfrac{68}{11}R^{\frac{3}{34}} - \tfrac{43}{11}R^{\frac{31}{43}}\right) = \left|\begin{array}{ccccc} & & -\tfrac{1}{11}c & & \\ \tfrac{1}{6}a & : & \tfrac{1}{37}a & : & \tfrac{1}{31}a \\ \tfrac{2}{43}s & : & \tfrac{1}{34}s & : & \tfrac{2}{35}s \end{array}\right|$$

eher wohl

$$= \left(-\tfrac{9}{4}R^{\frac{41}{27}} + \tfrac{25}{4}R^{\frac{7}{75}} - 4R^{\frac{17}{34}}\right) = \left|\begin{array}{ccccc} & & -\tfrac{1}{4}c & & \\ \tfrac{3}{7}a & : & \tfrac{3}{41}a & : & \tfrac{3}{34}a \\ \tfrac{1}{8}s & : & \tfrac{2}{25}s & : & \tfrac{2}{9}s \end{array}\right|$$

oder gar mit 46 (nach Weiſs) identisch.

46. B

$$= \left(-\tfrac{23}{13}R^{\frac{39}{23}} + \tfrac{70}{13}R^{\frac{4}{35}} - \tfrac{47}{13}R^{\frac{31}{47}}\right) = \left|\begin{array}{ccccc} & & -\tfrac{1}{143}c & & \\ \tfrac{1}{89}a & : & \tfrac{1}{418}a & : & \tfrac{1}{319}a \\ \tfrac{2}{517}s & : & \tfrac{2}{767}s & : & \tfrac{1}{125}s \end{array}\right|$$

nach Weiſs wahrscheinlich

$$= \left(-2R^{\frac{5}{3}} + 6R^{\frac{1}{9}} - 4R^{\frac{2}{3}}\right) = \left|\begin{matrix} & -\frac{2}{3}c & \\ a \; : & \frac{1}{5}a \; : & \frac{1}{4}a \\ \frac{1}{3}s \; : & \frac{2}{9}s \; : & \frac{2}{3}s \end{matrix}\right|$$

mit welchem Werth Mohs eine Fläche anführt.

45. B

$$= \left(-\tfrac{41}{48}R^{\frac{361}{123}} + \tfrac{67}{16}R^{\frac{119}{603}} - \tfrac{10}{3}R^{\frac{121}{240}}\right) = \left|\begin{matrix} & -\frac{1}{144}c & \\ \frac{1}{119}a \; : & \frac{1}{361}a \; : & \frac{1}{242}a \\ \frac{1}{240}s \; : & \frac{2}{603}s \; : & \frac{2}{123}s \end{matrix}\right|$$

nach Hauy wahrscheinlich mit seiner Fläche b identisch, also

$$= \left(-\tfrac{4}{5}R^{3} + 4R^{\frac{1}{5}} - \tfrac{16}{5}R^{\frac{1}{2}}\right) = \left|\begin{matrix} & -\frac{4}{5}c & \\ a \; : & \frac{1}{3}a \; : & \frac{1}{2}a \\ \frac{1}{2}s \; : & \frac{2}{5}s \; : & 2s \end{matrix}\right|$$

51. B

$$= \left(-10R^{\frac{17}{15}} + 22R^{\frac{1}{33}} - 12R^{\frac{8}{9}}\right) = \left|\begin{matrix} & -\frac{1}{5}c & \\ \frac{1}{4}a \; : & \frac{1}{57}a \; : & \frac{1}{33}a \\ \frac{2}{61}a \; : & \frac{1}{55}a \; : & \frac{2}{49}a \end{matrix}\right|$$

50. B

$$= \left(-\tfrac{1}{4}R^{\frac{71}{3}} + 9R^{\frac{17}{54}} - \tfrac{25}{4}R^{\frac{37}{105}}\right) = \left|\begin{matrix} & -\frac{1}{15}c & \\ \frac{1}{34}a \; : & \frac{1}{71}a \; : & \frac{1}{37}a \\ \frac{2}{105}s \; : & \frac{1}{54}s \; : & \frac{2}{3}s \end{matrix}\right|$$

aber wahrscheinlich mit Hauy's δ identisch.

33. B	$= \left(-R^{\frac{19}{15}} + \frac{12}{5}R^{\frac{1}{18}} - \frac{7}{5}R^{\frac{17}{21}}\right) =$ vielleicht	$\dfrac{\frac{1}{9}a : \frac{1}{81}a : \frac{1}{73}a}{\frac{2}{91}a : \frac{2}{155}a : \frac{1}{32}a} - \frac{1}{65}c$
	$= \left(-R^{\frac{4}{3}} + \frac{5}{2}R^{\frac{1}{15}} - \frac{3}{2}R^{\frac{7}{9}}\right) =$	$\dfrac{a : \frac{1}{8}a : \frac{1}{7}a}{\frac{2}{9}s : \frac{2}{15}s : \frac{1}{3}s} - \frac{1}{6}c$
32. B	$= \left(-\frac{31}{77}R^{\frac{85}{31}} + \frac{13}{7}R^{\frac{27}{143}} - \frac{16}{11}R^{\frac{29}{56}}\right) =$ vielleicht	$\dfrac{\frac{1}{27}a : \frac{1}{81}a : \frac{1}{58}a}{\frac{1}{56}s : \frac{2}{143}s : \frac{2}{31}s} - \frac{1}{77}c$
	$= \left(-\frac{2}{5}R^{\frac{8}{3}} + \frac{9}{5}R^{\frac{5}{27}} - \frac{7}{5}R^{\frac{11}{21}}\right) =$ oder gar	$\dfrac{\frac{1}{5}a : \frac{1}{16}a : \frac{1}{11}a}{\frac{4}{21}s : \frac{2}{27}s : \frac{1}{3}s} - \frac{1}{15}c$
	$= \left(-\frac{1}{2}R^{\frac{7}{3}} + 2R^{\frac{1}{6}} - \frac{3}{2}R^{\frac{5}{9}}\right) =$	$\dfrac{\frac{1}{2}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{5}a}{\frac{2}{9}s : \frac{1}{6}s : \frac{2}{3}s} - \frac{1}{6}c$

Gegen die vielen ignorirten Flächen giebt Mohs eine neue an,

$(P+1)^3$ Mohs	$= \left(-2R^{3} + 10R^{\frac{1}{5}} - 8R^{\frac{1}{3}}\right) =$	$\dfrac{\frac{1}{2}a : \frac{1}{6}a : \frac{1}{4}a}{\frac{1}{4}s : \frac{1}{5}s : s} - c$

Ueber die Kupferlasurerze bei Chessy in Frankreich;

vom

Hofkammerrath Arndts, in Arnsberg in Westphalen.

Unter den, an vielen Orten vorkommenden Kupferlasurerzen zeichneten sich bisher bekanntlich die von Moldawa und Saska im Bannat, Bulach im Würtembergischen, Thalitter im Groſsherzogthum Hessen, und Stadtberg im Herzogthum Westphalen,*) vorzüglich aber die, aus dem Ural'schen Erzgebirge in Sibirien aus. Allein seitdem man das Vorkommen derselben, besonders der straligen Kupferlasur zu Chessy unweit Lion hat kennen lernen, darf man wohl sagen, daſs selbst die ausgezeichnetesten Exemplare, welche an jenen Orten gefunden worden, — so weit mir wenigstens noch dergleichen in vielen gesehenen Fossiliensammlungen vorgekommen, oder sonst bekannt geworden sind — mit diesem französischen keine Vergleichung aushalten möchten. Man könnte sie in ihrer Art allenfalls mit den in Sibirien vorkommenden ungemein schönen Malachiten vergleichen, von welchen vor allen anderen das Göttinger Museum wohl die prachtvoll-

---

*) An letzterem Orte, so wie zu Thalitter brechen sie in Begleitung von Kupferglas, Buntkupfererz etc. auf den, die Flötze eines mit Kupfergrün und erdiger Kupferlasur gemengten grauen Mergelschiefers, durchsetzenden Rücken oder Gängen ein.

sten Stücke besitzt; Frankreich scheint in dem Vorkommen der Kupferlasure das zu seyn, was Sibirien in jenem der Malachite ist.

Gemäſs einer Nachricht, die mir ein hiesiger erfahrner Bergbeamter, der königl. Berggeschworne Hr. Loewe zu Bigge mitgetheilt hat, der als Freiwilliger im groſsh. hessisch. Jägerkorps in dem Feldzuge nach Frankreich, Gelegenheit hatte, die Gruben bei Chessy zu befahren, brechen diese Erze daselbst auf einem, in Thonschiefer aufsetzenden, sehr viel Letten mit sich führenden, fast saiger stehenden Gange von bedeutender Mächtigkeit, in groſser Menge, so daſs man diesem Bergwerke, im Gegensatze eines andern nebenliegenden, worauf meistens Kupferkiese mit Bleiglanz etc. vorkommen, den Namen: blaue, dem letztern aber, gelbe Grube beigelegt hat.

Die Lagerstätte, worauf die besagten Erze einbrechen, ist erst seit etwa 15 bis 16 Jahren mittelst eines, aus jenem ältern Werke in's Hangende getriebenen Versuchquerschlages, welchen ein dort angestellter Bergbeamter (aus Sachsen) angegeben haben soll, fündig gemacht worden; indessen will man doch dafür halten, daſs dieses Werk in den obern Tiefen schon zur Zeit der Römer gebaut worden sey.

Durch die Güte des hiesigen königl. Steuerrendanten Hrn. Schuppmann, der als Oberjäger in gedachtem Korps ebenfalls, und schon früher einmal in Chessy war, bin ich zum Besitz einer bedeutenden Anzahl Exemplare dieses überaus schönen Fossils, und einiger andern Kupfererze gekommen.

Die

Die genannten Chessyer Fossilien sind merkwürdig genug, um davon eine — wenn auch nur kurze — öffentliche Nachricht, welche meines Wissens in Deutschland bis jetzt noch nicht gegeben worden ist, mitzutheilen.

Wenn die Lasurerze anderwärts meistens nur die Kupfer- und andern Erze begleiten, und theils angeflogen, theils eingesprengt und theils in deren Drüsen, in gröſserer oder geringerer Menge, in gewöhnlich zusammengehäuften, sehr und ganz kleinen Krystallen vorkommen, die einzeln aufgewachsen nur bis zur kleinen, höchst selten bis zur mittlern Gröſse gelangen, so hat man es bei den zu Chessy einbrechenden mit derben, bloſs aus straliger Kupferlasur bestehenden krystallinischen Massen zu thun, die oft ein Gewicht von ½, 1, 2, 3 und mehrern Pfunden erreichen.

Die Exemplare der straligen Kupferlasur, so viel ich deren noch besitze, denn ich gab auch mehrere Stücke an Freunde ab, haben fast alle eine dunkle selten, und zwar nur in den kleinern Krystallen, vollkommen lasurblaue Farbe. Sie sind sämmtlich krystallisirt — eine Zusammenhäufung von mehrern oder wenigern Krystallen, äusserlich, jedoch im höhern oder mindern Grade glänzend, zuweilen sogar, wenigstens stellenweise, matt, meistens aber, zumal die kleineren Krystalle starkglänzend (von Glasglanz). Unter denselben befinden sich wohl nur wenige sehr und ganz kleine Krystalle; der gröſsere Theil ist klein bis zur mittlern Gröſse, so daſs der geringste Grad dieser Gröſsenbestimmung sehr oft überschritten ist. Sie sind gewöhnlich nur

gegen das Licht gehalten an den Kanten mehr und weniger durchscheinend; blofs die kleinern von lichterer Farbe erreichen in ihrer ganzen Gröfse einen ziemlichen Grad von Durchscheinbarkeit. Die Form der Krystalle selbst — an andern Exemplaren mögen auch wohl mehrere beobachtet werden können — reduzirt sich:

Erstens auf den geschobenen Würfel, und

Zweitens auf die vier- und sechsflächige Säule mit verschiedenen Abänderungen. Die besonderen Gestalten, worin diese Lasurerze dort auch vorkommen, sind die Kugel und die dieser Form sich nähernden länglichen Begränzungen.

Die Würfel, welche in der Regel eben nicht sehr stark geschoben sind, und deren Seitenflächen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll und darüber messen, sind gewöhnlich so in einander verwachsen, dafs sie auf mehrern Exemplaren nur stellenweise ganz hervortreten. Einerseits gehen sie zuweilen durch Verlängerung vier gegenüberstehender Flächen in die geschobene vierseitige Säule, andererseits aber durch das Breiterwerden zweier gegenüberliegender Flächen in eine dergleichen, jedoch verhältnifsmäfsig dicke, Tafel über; im ersten Falle bemerkt man nicht selten an den Endflächen, dafs eine Ecke — nie zwei oder mehrere zugleich — ziemlich stark abgestumpft ist.

Unter den meistens kleinen, und sehr kleinen säulenförmigen Krystallen ist die vierflächige, zumal die rechtwinkliche nur höchst selten aufzufinden, und bemerkt man zuweilen daran, dafs zwei gegenüberstehende Seitenkanten schwach abgestumpft sind. Gewöhnlicher ist die sechsflächige Säule, jedoch

äusserst selten die gleichflächige; fast immer sind zwei gegenüberstehende Flächen viel breiter. Diese Säulen sind dann oben entweder etwas schräg, und zugleich an den Endkanten, so wie auf den zwei gegenüberstehenden Seiten an den Ecken der zusammenstofsenden zwei schmäleren Seitenflächen schwach abgestumpft, — oder sie sind durch zwei, meistens auf den breiteren Endkanten aufsitzende Flächen mehr oder weniger flach zugeschärft, und dabei die Ecken der zwei kürzern Seitenflächen mit einer in die ganze Höhe der Zuschärfung sich verlaufenden Abstumpfung versehen. Höchst selten ist diese Zuschärfung abermals mit zwei schmälern Flächen noch flacher zugeschärft. In sehr wenigen Beispielen liegt die Zuschärfungsfläche auf einer breitern und einer schmälern Endkante der Säule, und sind dann oben die Ecken und Seitenkanten derselben verschiedentlich abgestumpft. Die sechsflächigen Säulen werden übrigens nicht selten durch Breiterwerden der zwei gegenüberstehenden gröfsern Seitenflächen so platt, dafs sie schon in eine länglicht vierseitige, an den längern und kürzern Endkanten von zwei Seiten zugeschärfte, und an den Ecken abgestumpfte Tafel übergehen.

Mehrere oryctognostische Schriftsteller geben auch die doppelt vierseitige Pyramide (das Octaëder) als eine, bei der straligen Kupferlasur vorkommende Krystallisation an; unter meinen Exemplaren habe ich sie nicht gefunden, obgleich ich nach einem unten anzuzeigenden Vorkommen zu glauben Ursache habe, dafs selbe sich auch zu Chessy finden mag.

Da die Kupferlasure und Malachite nach den

bis jetzt bekannt gewordenen Analysen aus Kupferoxyd, Kohlensäure und Wasser bestehen; so scheint ihre specifische Verschiedenheit wohl bloſs von einem geringern oder höhern Grade der Oxydation (?) des Kupfers abhängig su seyn, und daher erklärt werden zu können, daſs einzelne Würfelkrystalle an den freistehenden Ecken und Kanten bis auf eine gewisse Tiefe eine gras- oder schmaragtgrüne Farbe haben, daselbst etwas trüber sind, und an verletzten Stellen einen feinstraligen, schon in's zartfaserige sich verlaufenden Bruch, und einen Seidenglanz zeigen, mithin in faserigen Malachit übergehen. An den bis hiehin beschriebenen Stücken mit den kubischen Lasurerzen, von welchen eines 1, ein anderes $\frac{7}{8}$ und ein drittes $\frac{1}{2}$ Pfund schwer ist, findet sich übrigens, ausser hin nnd wieder einem dünnen Ueberzug, oder Krüstchen von Malachit, durchaus keine andere Erz- und Gangart, als einzelne sehr sparsam aufgestreute Knöpfchen von gelblichem Quarz, in der Gröſse eines starken Nadelknopfs, auch wohl etwas gröſser.

Die kugelförmigen Kupferlasure, die ich besitze, gehen von dem Umfang einer groſsen Haselnuſs bis zu der eines Strauſsenei's, und darüber. Eine fast völlig runde, $\frac{5}{8}$ Pf. schwere Kugel zeigt an der drusigen Oberfläche so dicht in einander verwachsene Rhomben, daſs diese mit den Kanten nur wenig übereinander hervorragen, und bekömmt die Oberfläche dadurch um so mehr ein schuppenartiges Ansehen, als die Ecken der hervorstehenden Kanten mit unter etwas abgerundet sind. An kleinern Kugeln tritt die rhomboidale Form an der Oberfläche weit mehr

hervor. Eine, ebenfalls fast völlig runde, Kugel von der Gröfse einer mittelgrofsen wälschen Nufs, besteht aus einem zusammengekitteten gleichförmigen Gemenge theils rundlicher, theils eckiger Quarzkörnchen, und erdiger und straliger Kupferlasur, und letztere durchzieht einen Theil der Oberfläche in der Form von Näthen in verschiedenen Krümmungen. Das gröfste und schönste Exemplar von dieser besondern Gestalt des Lasurerzes ist das Stück einer zerschlagenen gröfsern ovalen Kugel, dessen anderer Theil etwas über die Hälfte betragen haben mag. Dieses Stück wiegt 2 $\frac{3}{4}$ Pfunde. Der sternförmige, zum Theil breitstralige Bruch gewährt einen prächtigen Anblick. Die äussere, mit einigen Vertiefungen versehene Oberfläche dieses Kugelstücks ist durchaus krystallinisch, und zeigen sich darauf, besonders in den Vertiefungen, vierflächige, meistens sehr dicht ineinander verwachsene, tafelartig scheinende Säulen. Schade, dafs die Oberfläche dieses Stücks beim Transport bedeutend gelitten hat.

Von Malachiten aus Chessy, die ebenfalls, sowohl der faserige als dichte, dort recht schön vorkommen sollen, wenn sie auch den sibirischen nicht gleich gesetzt werden können, besitze ich nur wenige Exemplare, und zwar folgende: einen losen Krystall des dichten Malachits, ein Octaëder von einer sehr regelmäfsigen Gestalt, so dafs die, etwas über $\frac{1}{3}$ Zoll betragende, Dimension von einer Spitze zur gegenüberstehenden, überall gleich ist; und an welchem man noch das Besondere bemerkt, dafs die eine vierflächige Pyramide durchaus sehr scharfe Kanten, und Spitze hat, die gemeinschaftliche

Grundfläche aber, so wie die Seitenkanten der gegenüberstehenden Pyramide abgestumpft sind. Zwei kleinere Krystalle der Art finde ich auch auf einem kleineren länglichrundlichen Stück Kupferlasur. Die Octaëder mögen wohl, so wie die nachstehenden Exemplare Afterkrystalle von Kupferlasur seyn. — Dann einen losen Krystall ganz in der sehr deutlichen Form des gemeinen Granatdodecaëders, beinahe von gleicher Gröſse jenes Octaëders. Diese beiden losen Krystalle haben ein und andere kleine, eine Nadelspitze aufnehmende Oeffnung, und sind zum Theil hohl. Die Krystalle von der Form des gemeinen Granatdodecaëders kommen auch unter meinen Stücken, wiewohl noch kleiner, aber sehr deutlich sich auszeichnend, in einer Zusammenhäufung vor.

Zur Vervollständigung dieser Nachricht von den Kupfererzen zu Chessy, in sofern ich solche nach vor mir habenden Exemplaren zu geben im Stande bin, füge ich noch hinzu, daſs daselbst auch das Rothkupfererz vorkömmt. Zwei Exemplare von daher bestehen in dem blätrigen R.K.Erze in derben Stücken von dunkel cochenill- nur stellenweise carminrother Farbe, mit etwas ansitzendem dichten Malachit. Ohne Zweifel findet sich daselbst auch die dichte Art des Rothkupferzes. Ob aber das blättrige Rothkupfererz dort auch, wie anderwärts, in Würfeln, vierflächigen Säulen, — oder Octaëdern krystallisirt — dann das schöne haarförmige Rothkupfererz, in dessen Vorkommen die St. Josephsgrube bei Rheinbreitenbach a. R. bis jetzt noch von keinem andern Werke übertroffen worden ist, einbrechen mag, ist mir unbekannt geblieben.

Ueber eine besondere in dem Meerwasser enthaltene Substanz (genannt Brom, Murid oder Murium);

von

Balard, Apotheker und Präparator der Chemie bei der Fakultät der allgem. Wissenschaften in Montpellier.*)

§. 1.

Geschichte dieser Untesuchungen.

Bei Behandlung der mit Stärkeauflösung vermischten Aschenlaugen von jodhaltigen Tangarten mit wässeriger Chlorlösung bemerkte ich öfters, dafs nicht blofs eine blaue, jodhaltige Zone, sondern etwas über derselben noch eine gelbe von ziemlich gesättigter Farbe erschien.

Die nämliche orangegelbe Farbe zeigte sich ferner, wenn ich die Mutterlauge von unsern Salinen eben so behandelte und die Färbung war um so stärker, je concentrirter die Flüssigkeit war. Das Hervortreten dieser Färbung war mit einem starken eigenthümlichen Geruch begleitet.

Ich suchte nun die Natur dieses färbenden Princips zu erforschen, und meine ersten Versuche führten mich, was dasselbe betrifft, zu folgenden Beobachtungen.

1. Die mit Chlor behandelte Mutterlauge verliert an der Luft nach 1 — 2 Tagen ihre Farbe und ihren charakteristischen Geruch, ohne dafs Chlor nachher die nämlichen Erscheinungen wieder hervorbrächte.

2. Durch Behandlung mit reinem oder mit kohlensäuerlichen Alkalien verliert sie ebenfalls Geruch und Farbe.

3. Dasselbe erfolgt durch Zusatz eines Reactivs welches entweder selbst oder durch Dazwischenkunft des Wassers Hydrogen abgiebt. Dieses bewirken: schweflichte Säure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und die Hydrosulfate, aber vorzüglich ein Gemenge von Zink und Schwefelsäure, welches der Flüssigkeit Hydrogen im Augenblick seines Freiwerdens darbietet.

4. Ist die Entfärbung das Werk der Alkalien oder hydrogenirter Körper, so stellt Chlor die ursprüngliche Farbe wieder her.

---

*) Annales de Chimie et de Physique XXXII. 337.
Vergl. S. 112 dieses Bandes. Kastner.

Zur Erklärung dieser verschiedenen Erscheinungen bieten sich natürlich zweierlei Ansichten dar. Erstens läfst sich annehmen, die gelbe Substanz sey eine Verbindung von Chlor mit irgend einer in der Mutterlauge des Salzwassers enthaltenen Substanz. Zweitens könnte die färbende Substanz aus einer ihrer Verbindungen durch Chlor, das an ihre Stelle getreten ist, entwickelt worden seyn.

Um hierüber Gewifsheit zu erlangen war es nothwendig die färbende Substanz isolirt darzustellen. Ihre Flüchtigkeit liefs hoffen, dafs die Destillation zu ihrer Trennung von der Flüssigkeit hinreiche und diesen Weg schlug ich mit Erfolg ein. Das mit gelber Farbe begabte Salzwasser lieferte durch Destillation, von den ersten Momenten des Siedens an röthliche, sehr dichte Dämpfe, die sich durch Abkühlung zu einer Flüssigkeit verdichteten, in welcher ich die meisten Eigenschaften der gefärbten Flüssigkeit, und zwar weit ausgezeichneter, wieder fand.

Diese röthlichgelbe, im Geruch dem Chloroxyd ähnelnde Flüssigkeit war nicht sauer und verlor ihre Farbe durch Einwirkung von Alkalien, schweflichter Säure, Schwefelwasserstoff etc., und überhaupt aller Sustanzen, welche die mit Chlor behandelte Mutterlauge selbst entfärbten.

Von jetzt an war nun nicht mehr an der Gegenwart der, mich beschäftigenden Substanz in diesem ersten Destillatiosprodukte zu zweifeln, um so mehr, da der Rest der Flüssigkeit in dieser Beziehung alle seine ursprünglichen Eigenschaften verloren hatte. Die Farbe war verschwunden, statt des starken Geruchs zeigte sich blofs ein etwas ätherartiger auf welchen ich in der Folge zurückkommen werde und Clor vermochte nicht die gelbe Farbe wieder herzustellen.

Um diese Substanz im völlig reinen Zustande zu erhalten, handelte es sich jetzt noch um die Befreiung derselben vom Wasser, welches sich gleichzeitig mit ihr verflüchtigt hatte. Zu diesem Entzweck liefs ich die röthlichen Dämpfe über Chlorcalcium streichen. Sie verdichteten sich in einer kleinen Vorlage zu Tröpfchen von tief dunkelrother Farbe und grofser Flüchtigkeit, die in dem kleinen Gefäfs welches mit Dämpfen, die an Farbe der salpetrichten Säure glichen erfüllt war, sich sammelten.

So glaubte ich die färbende Substanz in ihrer Reinheit erhalten zu haben, aber das Verfahren war sehr wenig ergiebig. Ich hielt eine Operation für gelungen, wenn sie mir einen Tropfen Flüssigkeit lieferte.

So geringe Quantitäten der Substanz erlaubten höchstens nur gleichsam mikroskopische Untersuchungen. Ich verdanke dieser jedoch die ersten Aufklärungen über die Natur dieser Substanz, und jene Untersuchungen, welche ich später mehr im Grofsen damit vornehmen konnte bestätigten sie.

Anfänglich war ich geneigt diese Substanz für ein Jodchlorür, jedoch verschieden von den, von den Chemikern beschriebenen Verbindungen dieser Art zu halten.

Vergebens gab ich allen meinen Versuchen diese Richtung. Die Weigerung die Stärkeauflösung blau zu färben, und die Sublimatauflösung zu fällen, die Erzeugung eines weifsen Niederschlags mit salpetersaurem Merkuroxydul so wie mit salpetersaurem Bley u. s. w. überzeugte mich, dafs Jod kein Bestandtheil dieses Körpers sey.

Von einer andern Seite unterwarf ich diese Substanz der Einwirkung der voltaischen Säule, so wie auch der einer erhöhten Temperatur, und in beiden Fällen zeigte sich mir nicht die geringste Anzeige von Zersetzung. Eine solche Beständigkeit konnte nicht anders als den Gedanken in mir erwecken, dafs ich es mit einem einfachen Körper zu thun habe, oder mit einem solchen, der sich wie die einfachen Körper verhalte. Diese Ansicht wurde durch alle Behandlungen, die ich damit vornahm, unterstützt.

Ich glaubte in derselben eine einfache Substanz zu erkennen, die in ihrem chemischen Verhalten die gröfste Aehnlichkeit mit dem Chlor und dem Jod habe, welche ganz ähnliche Verbindungen bilde, aber doch in der Gesammtheit ihrer physischen Eigenschaften und ihres chemischen Verhaltens mit dem gröfsten Rechte davon unterschieden werden müsse.

§. 2.

Von der Benennung der aus der Mutterlauge des Meerwassers nach der Behandlung mit Chlor ausgezogenen Substanz.

Die Ansicht, welche ich für die verträglichste über die Natur der rothen aus der Mutterlauge des Meerwassers in Folge von Einwirkung des Chlors erhaltenen Substanz hielt, zog die Nothwendigkeit nach sich derselben einen Namen zu geben, welcher erlaubte, ihr leichter in ihren Zusammensetzungen folgen zu können, und welcher nebst der Beseitigung der nothwendigerweise beschwerlichen Benennung, rothe Substanz, durch Chlor entwickelte Substanz etc., geeignet sey, mit mehr Treue die Ansicht, die ich davon aufgestellt habe, wieder zu geben.

Ich nahm meine Zuflucht zu den Einsichten jenes gelehrten Professors dessen Zögling zu seyn ich die Ehre habe, und dessen Rathschläge mich in dem Laufe meiner unter seinen Augen ausgeführten Untersuchungen leiteten. Seinen Ansichten, und seinen mir gegebenen Rathschlägen verdanke ich die Ueberwindung jener Hindernisse, welche meiner Arbeit in dem Wege standen, und ich statte ihm hier meinen wärmsten Dank dafür ab.

Hr. Anglada rieth mir diese Substanz Brom zu nennen von dem griechischen Worte βρωμοσ (Fötor). Diese Benennung pafst vortrefflich zur Bildung der Benennungen für die Zusammensetzungen, welche ihre Verbindungen erheischen, und ich nehme sie zur Erleichterung der Sprache an.

Wenn die Chemiker die Resultate, welche ich glaube erhalten zu haben, bestätigen, wenn sie wirklich dieser Substanz einen

Platz unter den einfachen Körpern einräumen, so glaube ich, dafs diese Benennung bestehen könne.

§. 3.

Von der Darstellung des Broms.

Das Brom kann auf zwei verschiedenen, hier angegebenen Wegen erhalten werden.

Erstes Verfahren. Hierüber habe ich schon einiges gesagt: es besteht darin, die Mutterlauge des Meerwassers nach der Behandlung mit Chlor zu destilliren und die rothen Dämpfe, die sich im Augenblick des Aufwallens entwickeln durch ein erkaltendes Gemisch zu verdichten. Durch dieses mühsam ausführbare Verfahren erhält man nur sehr wenig, und zwar nur unreines Brom. Ich überzeugte mich, dafs es stets mit einer in ihrer Natur dem Chlorhydrocarbür ähnlichen dreifachen Verbindung von Hydrogen, Carbon und Brom vermischt sey. Diefs bewog mich, diese Darstellungsart, nachdem ich eine leichtere gefunden hatte (durch welche das Brom in gröfserer Menge und im reinen Zustande erhalten wird) ganz zu verlassen.

Zweites Verfahren. Nach der Behandlung der Mutterlauge mit einem Strom von Chlor*) giefse ich eine gewisse Menge Aether auf die Flüssigkeit und fülle die Flasche worin sich diese befindet fast voll. Vermischt man hierauf die Flüssigkeit durch starkes Schütteln, und läfst sie einige Augenblicke ruhen um die Trennung zu begünstigen, so schwimmt der jetzt schön hyacinthroth gefärbte Aether auf derselben und die entfärbte Mutterlauge zeigt nun statt des starken und reitzenden Geruchs von Brom nur den angenehmen des Aethers welchen sie aufgelöst enthält.

Der gefärbte Aether (wahre ätherische Bromauflösung) verliert seine Farbe und seinen widerlichen Geruch, wenn man ihn mit einer alkalischen Substanz, und namentlich mit kaustischem Kali schüttelt. Dieses absorbirt das Brom und durch abwechselndes Schütteln der durch Chlor gegelbten Mutterlauge mit Aether und des gefärbten Aethers mit Kali, verbinde ich alles aus einer bedeutenden Masse Wasser entwickelte Brom mit einer geringen Menge dieses Alkali.

Das Kali, welches allmählig seine alkalischen Eigenschaften verliert verwandelt sich in eine salzige in Wasser auflösliche Substanz, welche durch Abdampfen der Flüssigkeit in Würfeln krystallisirt. Dieser kubischen Krystalle bediene ich mich mit Erfolg zur Darstellung des Broms.

---

*) Die Erfahrung lehrte mich, dafs es gut sey nicht zu viel davon zuzusetzen, wenn man nicht eine gewisse Menge Brom verlieren will, welches sich ausserdem in eine Verbindung verwandelt, von welcher unter dem Namen Bromchlor die Rede seyn wird.

Ich vermenge die gepulverten Krystalle mit gereinigtem Manganperoxyd, und giefse auf das in einen kleinen Destillirapparat gegebene Gemenge Schwefelsäure die zuvor mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser verdünnt ist.

Diese Säure, welche blos weifse Dämpfe und sehr wenig Brom entwickelt, wenn sie auf die Krystalle allein, oder auf das angegebene Gemenge in sehr concentrirten Zustande gegossen wird, entwickelt unter diesen Umständen das Brom in röthlichen Dämpfen, welche sich zu Tropfen verdichten.

Man kann diese dadurch erhalten, dafs man den Hals der Retorte auf den Boden einer mit kaltem Wasser gefüllten kleinen Vorlage leitet. Das Brom, welches in Dampfgestalt übergeht, löst sich im Wasser auf, und dasjenige, welches in dem Hals der Retorte Tröpfchen bildet fällt, wegen seines gröfsern Eigengewichts, zu Boden.

Obgleich dieser Körper Verwandtschaft zum Wasser besitzt, so ist doch die denselben umgebende Schicht bald gesättigt und da sie das Brom von allen Seiten umgiebt, so schützt sie dasselbe vor der auflösenden Kraft der obern Schichten.

Um es völlig rein zu erhalten, ist es dann hinreichend es vom Wasser zu trennen, und von dem Wasser, welches es enthalten könnte, durch Destillation über Chlorcalcium zu befreien.

§. 4.

Von einigen, und namentlich von den physischen Eigenschaften des Broms.

Das Brom erscheint in Gestalt einer schwärzlichrothen Flüssigkeit, wenn es in Masse und bei zurückfallendem Lichte betrachtet wird, und als hyacinthrothe, wenn es in dünnen Schichten zwischen das Licht und das Auge gebracht wird. Der sehr widerliche Geruch desselben erinnert, wiewohl im höherm Grade, an den des Chloroxyds. Der Geschmack desselben ist sehr stark. Es greift organische Substanzen, Holz, Kork etc., und namentlich die Haut stark an, die es zerfrifst und gelb färbt. Die Farbe welche es ihr mittheilt, ist nicht so dunkel als die von Jod; sie verliert sich wie diese nach Verlauf von einiger Zeit. Bei länger andauernder Einwirkung verschwindet sie nur mit dem Verlust der Epidermis.

Es wirkt heftig auf das thierische Leben. Ein Tropfen in den Schnabel eines Vogels gebracht, war hinreichend ihn zu tödten.

Das Eigengewicht, so gut ich es mit der geringen Menge an Substanz bestimmen konnte, fand sich 2,966.

Das Brom verträgt eine Kälte von — 18° C. ohne zu gefrieren.

Es verflüchtigt sich leicht, und diese grofse Flüchtigkeit contrastirt sehr mit seinem Eigengewichte. Läfst man einen Tropfen Brom in irgend ein Gefäfs fallen, so erfüllt sich dasselbe sogleich mit rothen Dämpfen, die wegen ihrer Farbe sehr leicht mit salpetrichter Säure zu verwechseln wären, wenn nicht das

Brom durch eine Menge anderer Eigenschaften von derselben verschieden wäre.

Es kommt bei + 47° C. ins Sieden. Die Wärme welche den physischen Zustand des Broms abändert, scheint nicht den geringsten Einfluſs auf seine chemische Natur zu haben. Ich konnte wenigstens keine Zersetzung bemerken, als ich Bromdämpfe durch eine beschlagene und stark rothglühende Glasröhre streichen lieſs.

Das Brom ist ein Nichtleiter der voltaischen Elektricität. Hievon überzeugte ich mich durch Verbindung der beiden Pole einer Säule mit einem kleinen zur Wasserzersetzung geeigneten Apparat. Diese Zersetzung, welche sehr gut vor sich gieng, wenn ich die Flüssigkeit direkt mit den beiden Extremitäten der Säule mittelst eines Metalldrathes verband, hörte augenblicklich auf, wenn man in den Leitungsbogen eine 3 — 4 Linien lange Säule von Brom brachte.

Die Elektricität scheint ferner nicht vermögend das Brom zu zersetzen. Diese Substanz dem Einfluſs einer zur Zersetzung des Wassers, der Salzauflösungen etc. hinlänglich starken Säule ausgesetzt, lieſs mir weder Volumverminderung, noch Gasentwickelung, noch Ablagerung irgend einer Substanz an dem Ende des Leiters von Platindrath, mit einem Worte kein Zeichen von Zersetzung wahrnehmen.

Die Bromdämpfe vermögen nicht die Verbrennung zu unterhalten. Eine Lichtflamme verlöscht in einer solchen Atmosphäre bald, aber vor dem Verlöschen brennt sie, einige Augenblicke, mit einer an der Basis grünen und an der Spitze röthlichen Flamme, wie dieſs im Chlorgas der Fall ist.

Das Brom ist in Wasser, in Alkohol und vorzüglich in Aether auflöslich.

Schwefelsäure löst davon nur sehr wenig auf. *)

Olivenöl wirkt nur sehr langsam auf dasselbe. Es röthet Lakmus nicht, entfärbt aber sehr schnell, ungefähr wie Chlor. Schwefelsaure Indigauflösung wird davon ebenfalls entfärbt.

§. 5.

Von der Hydrobromsäure.

Die groſse Aehnlichkeit die ich zwischen dem Verhalten des Broms und des Chlors gegen Pflanzenpigmente bemerkte, lieſs mich glauben, daſs auch zwischen den Ursachen dieser Erscheinungen Aehnlichkeit herrsche und daſs das Brom, begierig nach Wasserstoff, wahrscheinlich wie das Clor, den organischen Verbindungen die damit in Berührung kommen den Wasserstoff ent-

---

*) Diese Eigenschaft kann benützt werden — um Brom in nicht gut schlieſsenden Gefäſsen aufzubewahren; weil die leichtere Schwefelsäure die Verdunstung desselben verhindert.

ziehe. Aus diesem Grunde stellte ich Versuche über die Verbindung des Broms mit Wasserstoff an.

Im Anfang versuchte ich beide direkt mit einander zu verbinden, allein ohne Erfolg. Glücklicher war ich mit meinen Versuchen, als ich Brom mit mehreren gasförmigen Hydrogenverbindungen in Berührung brachte. Ich erhielt dadurch ein farbloses sehr saures Gas, welches von Kali verschluckt kubische Krystalle lieferte, wie ich sie schon früher beim Schütteln dieses Alkali mit bromhaltigem Aether erhalten habe.

Ich versuchte nun aus diesen Krystallen selbst dieses Gas zu scheiden, das sie zu enthalten schienen. Mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, entliefsen sie ein Gas, welches ich, nachdem ich bemerkte, dafs es von Chlor zersetzt und Bromdämpfe ausgeschieden wurden, und dafs gewisse Metalle (wodurch man ihnen das Brom entzog) nichts als reines Wasserstoffgas übrig liefsen, für Hydrobromsäure erkannte.

Die Hydrobromsäure läfst sich auf verschiedene Weise darstellen.

1) Setzte ich ein Gemenge von Wasserstoffgas und Bromdampf den Einflufs der Sonnenstralen aus, ohne merkliche Anzeigen von Verbindung zu bemerken; allein ich sahe bald hydrobromsaures Gas sich bilden, wenn das Gasgemenge einer Kerzenflamme ausgesetzt, oder besser wenn in dasselbe ein glühender Eisenstab gehalten wurde.

In allen diesen Fällen pflanzt sich die Reaction nicht durch die ganze Masse fort, wie diefs mit Chlor und Hydrogen der Fall ist. Die Verbindung erfolgt nur um den heifsen Körper welcher sie veranlafst. Anders würde es sich vielleicht verhalten haben, wenn ich die Bromdämpfe sammeln und messen, und so mit bestimmten Volumtheilen Hydrogengas hätte mischen können.

2) Werden hydrjodsaures, hydrothionsaures und Phosphorwasserstoffgas durch Brom zersetzt, welches in Hydrobromsäure übergeht und Jod, Schwefel oder Phosphor abscheidet. Diese Zersetzung ist stets mit Wärmeentwickelung begleitet.

Das Gasvolum ändert sich bei der Zersetzung des hydrjodsauren Gases durch Brom nicht merklich, wächst aber bei der Zersetzung von Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas.

Auf ähnliche Weise verhält sich das Brom zu hydrogenirten, in Wasser aufgelösten Verbindungen; es entsteht auf Kosten derselben Hydrobromsäure.

3) Kann ferner Hydrobromsäure durch Zersetzung der kubischen, aus der ätherischen Bromauflösung mit Kali erhaltenen Krystalle, mit Schwefelsäure bereitet werden; allein das Gas, welches man erhält, ist oft mit schweflichter oder mit Salzsäure vermischt, weswegen diese Methode zur Darstellung völlig reiner Hydrobromsäure nicht anwendbar ist.

4) Um diese Säure rein zu erhalten, bediente ich mich eines Verfahrens, welches gleichsam nach jenem berechnet ist, nach welchem man hydrjodsaures Gas bereitet. Brom und Phosphor mit einigen Tropfen Wasser befeuchtet, entwickeln in der That

eine Menge Gas, welches über Quecksilber aufgefangen, reines hydrobromsaures Gas ist.

Diese Verbindung besitzt folgende Eigenschaften. Es ist farblos, von vollkommen saurem Geschmack, verbreitet an der Luft weifse, dichtere Dämpfe als Salzsäure unter gleichen Umständen. Diese Dämpfe haben einen stechenden Geruch und reitzen heftig zum Husten. Die Hydrobromsäure erleidet beim Durchleiten durch eine glühende Glasröhre keine Veränderung; auch wird sie nicht zersetzt, wenn sie mit Sauerstoffgas gemischt durch eine ähnliche Röhre getrieben, oder wenn in dieses Gasgemisch eine brennende Kerze gebracht wird.

Von der andern Seite scheint das Brom nicht so, wie das Chlor fähig zu seyn, das Wasser zu zersetzen. Ich konnte weder Oxygen- noch Hydrobromsäureerzeugung wahrnehmen als ich Brom und Wasserdampf durch eine rothglühende Röhre trieb.

Die Hydrobromsäure ist durch Chlor zersetzbar, das, indem es sich ihres Wasserstoffs bemächtigt, auf der Stelle häufige röthliche Dämpfe und Bromtropfen erzeugt. Arbeitet man über Quecksilber, so werden diese Tröpfchen davon bald absorbirt, und das Gas, welches nach der Operation übrig bleibt, besitzt alle Eigenschaften der Salzsäure.

Gewisse Metalle können das hydrobromsaure Gas ebenfalls zersetzen. Das reine scheint mir vom Quecksilber nicht verändert zu werden, aber Zinn und Kalium zersetzen es vollständig; ersteres bei etwas erhöhter, letzteres bei gewöhnlicher Temperatur.

Ein Stückchen Kalium, welches man in eine mit diesem Gas erfüllte graduirte Röhre wirft, verliert schnell seinen Metallglanz und verwandelt sich in eine weifse Substanz, die durch die Einwirkung des Chlors Brom ausstöfst. Das Gasvolumen vermindert sich bei dieser Operation gerade um die Hälfte, und als Rückstand findet man Hydrogen.

Nach dieser Erfahrung würde die Hydrobromsäure eine der Hydrochlor- und der Hydrjodsäure ähnliche Zusammensetzung haben; d. h. sie würde aus gleichen Raumtheilen Hydrogengas und Bromdampf, ohne Vermehrung noch Verminderung des Volums, bestehen.

Das hydrobromsaure Gas ist in Wasser sehr löslich. Die wässerige Lösung kann erhalten werden: entweder durch Behandlung flüssiger Hydrothionsäure mit Brom, oder durch Schwängerung des Wassers mit hydrobromsaurem Gase, das nach einer der angegebenen Methoden entwickelt wird. Dieses erwärmt sich, dehnt sich aus, erlangt eine gröfsere Dichtigkeit und die Eigenschaft an der Luft weifse Dämpfe auszustofsen.

Ist diese Auflösung gut zubereitet, so ist sie ungefärbt, war aber das hydrobromsaure Gas mit Bromdämpfen vermischt, so besitzt sie eine röthliche, sehr dunkle Farbe. Man kann auch der farblosen wässerigen Hydrobromsäure diese Farbe geben, wenn man sie mit Brom schüttelt. Sie löst dann viel mehr davon auf, als ein gleiches Volum Wasser aufzulösen im Stande

ist. Diese Auflösung könnte mit dem Namen bromhaltige Hydrobromsäure (Acide hydrobromique bromé) bezeichnet werden.

Erhitzt man diese neue Verbindung, so entwickeln sich Bromdämpfe und Hydrobromsäure und es bleibt blos eine saure fast ungefärbte, aber auch weniger concentrirte Lösung übrig.

Chlor zersetzt die flüssige Hydrobromsäure augenblicklich und ertheilt ihr die Farbe des in Freiheit gesetzten Broms.

Salpetersäure wirkt weniger schnell darauf, aber um so heftiger, wenn die Reaction einmal angefangen hat. Es erzeugt sich dann viel Brom und wahrscheinlich Wasser und salpetrichte Säure. Man erhält auf diese Weise eine dem Königswasser ähnliche Flüssigkeit, welche in der That Gold und Platin auflöst.

Die Schwefelsäure besitzt bis zu einem gewissen Grad die Eigenschaft die Hydrobromsäure zu zersetzen, auch geschieht es nicht selten, dafs bei Entwickelung dieses Gases durch Schwefelsäure, Dämpfe von Brom und schweflichter Säure aus leicht einzusehenden Gründen entstehen. *)

Gewisse Metalle wirken auf die Hydrobromsäure. Eisen, Zink und Zinn lösen sich darin unter Entbindung von Wasserstoffgas auf.

Ihr Verhalten zu Metalloxyden ist verschieden. Der gröfste Theil derselben, die Alkalien, die Erden, die Eisenoxyde und das Kupfer- und Merkuroxydul bilden damit flüssige Verbindungen, die man als Hydrobromate betrachten kann.

Es giebt auch Oxyde mit welchen die Hydrobromsäure doppelte Zersetzungen veranlafst, indem sich dabei Wasser und Brommetalle bilden; solche sind das Bleioxydul und das Silberoxyd.

Diejenigen Oxyde welche viel Sauerstoff enthalten, haben keine Verwandtschaft zur Hydrobromsäure, oder können, indem sie solche zersetzen, keine, diesem hohen Oxydationsgrade entsprechenden Bromüre bilden, sondern verlieren einen Theil ihres Oxygens, der dann eine theilweise Zersetzung der Hydrobromsäure bewirkt und folglich eine Entwickelung von Brom herbeiführt. Das am wenigsten oxygenirte Oxyd bildet nachher mit der der Zersetzung entgangenen Säure entweder ein Hydrobromat, oder ein Brommetall. Eine Reaction dieser Art erfolgt mit dem Deut- und Tritoxyd des Bleyes, mit dem Stibiumoxyd (Stibiumsäure) und mit dem Manganperoxyd. Das Verhalten dieses letztern zur Hydrobromsäure kann auch zur Darstellung des Broms benutzt werden. Diese jener zur Darstellung des Chlorgases ähnelnde Methode ist leichter ausführbar, als das schon angegebene Verfahren.

---

*) Zur Vermeidung dieses Nachtheils fand ich für besser die Schwefelsäure über die ganzen Krystalle zu giefsen, als über das Pulver derselben. Der Antheil von Hydrobromsäure, welcher in diesem Falle zersetzt wird, ist um so geringer, je gröfser die Krystalle sind, und je weniger Schwefelsäure angewendet wird.

Das Brom hat, wie man sieht zum Hydrogen eine geringere Verwandtschaft als das Chlor, aber eine gröſsere als das Jod.

Das Hydrogen verbindet sich leicht mit Chlor, schwieriger aber auf directem Wege mit Jod und mit Brom. Das Chlor zersetzt das Wasser bei hoher Temperatur; Brom und Jod aber können unter gleichen Umständen keine Zersetzung bewirken.

Die Hydrobromsäure endlich wird durch Chlor zersetzt, Brom aber zersetzt seiner Seits die Hydrojodsäure. Das Verhalten der Metalle zu den verschiedenen Wasserstoffsäuren führt noch zu folgendem Schluſs: Die Hydrojodsäure verändert ihre Natur bei der Berührung mit Quecksilber; die reine Hydrobromsäure hingegen kann lange Zeit über diesem Metall erhalten werden, ohne eine merkliche Veränderung zu erleiden; aber bei erhöhter Temperatur fängt sie an durch Zinn zersetzt zu werden, welches bei der nämlichen Temperatur nicht auf Hydrochlorsäure einwirkt.

Aus dieser ungleichen Verwandtschaft geht hervor, daſs die Eigenschaften des hydrobromsauren Gases einigermaaſsen das Mittel zwischen denen der Hydrochlor- und der Hydrojodsäure halten. Der erstern gleicht sie darin, daſs sie unter dem gleichzeitigen Einfluſs einer erhöhten Temperatur und des Oxygens schwierig zersetzt wird, und der letztern nähert sie sich dadurch, daſs sie von Schwefelsäure bis zu einem gewissen Grade zersetzt wird und durch die Eigenschaft, daſs sie ein Uebermaaſs von Brom aufnimmt.

§. 6.

Von den Hydrobromaten und den Brommetallen.

Zwischen dem Verhalten des Broms und des Chlors zu Metallen herrscht die gröſste Aehnlichkeit. Stibium und Zinn brennen bei Berührung mit Brom. Kalium entwickelt bei seiner Verbindung damit so viel Wärme und Licht, daſs dadurch eine Verpuffung erfolgt, die heftig genug ist um die Gefäſse in welchen man arbeitet zu zerreissen und das Product der Verbindung weit umher zu zerstreuen.

Die Bromüre, welche sich direct mit diesen Körpern bilden, und namentlich das Bromkalium, scheinen durch ihr Ansehen und ihre Eigenschaften mit jenen einerlei zu seyn, welche erhalten werden, wenn man Metalloxyde mit Hydrobromsäure auf trocknem oder nassem Wege behandelt, nachdem man in beiden Fällen die Auflösungen abgedampft hat oder sie zur Krystallisation beförderte. Ihre wässerigen Auflösungen haben alle ihre Eigenschaften mit jenen der ihnen entsprechenden hydrobromsauren Salze gemein. Dadurch wird sehr wahrscheinlich, daſs die Brommetalle, ähnlich den Chlor- und Jodmetallen, bei der Auflösung in Wasser in hydrobromsaure Salze übergehen, und daſs im umgekehrten Fall diese, wenn sie in den trocknen Zustand versetzt werden, als Brommetalle auftreten.

Das Studium dieser beiden Reihen von Verbindungen wird daher nicht füglich gesondert werden können.

Auf-

Da ich nur wenige Hydrobromate oder Bromüre bereitet habe, so kann ich ihre Geschichte im Allgemeinen noch nicht aufführen. Es wird hinreichen zu sagen, daſs die Hydrobromate leicht daran erkannt werden, daſs sie durch Behandlung mit Substanzen, welche groſse Verwandtschaft zum Wasserstoff haben, wie Chlorsäure, Salpetersäure und besonders Chlor gelb werden, wodurch die Anwendung dieses letzten Körpers zur Darstellung des Broms klar wird. Was die Bromüre betrifft, so werden sie alle mit Ausscheidung von Brom durch Chlor zersetzt.

Vom Bromkalium.

Zur Darstellung des Bromkaliums bediente ich mich verschiedener Verfahrungsarten. 1) Erhielt ich es durch Eintauchung des Kaliums in Bromdampf. 2) Durch Zersetzung der Hydrobromsäure mittelst desselben. 3) Durch directe Verbindung dieser Säure mit Kali, Abdampfung der Auflösung und Trocknung des Rückstandes. 4) Können die kubischen Krystalle welche man durch Sättigung des mit Brom geschwängerten Aethers mit Kali erhält entweder als hydrobromsaures Kali oder als Bromkalium angesehen werden. Sie enthalten stets etwas Kali- oder Natronhydrochlorat. Das Bromkalium besitzt immer einerlei Eigenschaften auf welche Art es auch bereitet sey.

Wenn es, nach dem Auflösen im Wasser in den krystallisirten Zustand versetzt wird, so nimmt es gewöhnlich die Gestalt von Würfeln, bisweilen auch die eines langen rechtwinklichen Parallelepipedums an. Sein Geschmack ist stechend. Der Hitze ausgesetzt decrepitirt es und schmelzt ohne verändert zu werden.

Chlor zersetzt es bei erhöhter Temperatur, es entwickelt sich Brom und Chlorkalium bleibt übrig. Jod wirkt nicht darauf, selbst bei erhöhter Temperatur, Brom hingegen entwickelt, wenn man es über schmelzendes Jodkalium streichen läſst häufige violette Dämpfe. Boraxsäure zersetzt es bei Rothglühhitze nicht, es sey denn daſs man Wasserdämpfe durch das stark erhitzte Gemenge streichen läſst, in welchem Falle sich Hydrobromsäure bildet.

Das Bromkalium verwandelt sich bei Berührung mit Wasser in hydrobromsaures Kali, dieses löst sich in der Flüssigkeit, leichter warm als kalt auf, und erzeugt eine merkliche Kälte. Es ist auch, wiewohl in geringer Menge in Alkohol auflöslich.

Die Auflösung des Kalihydrobromats nimmt nicht mehr Brom auf, als das reine Wasser. Schwefelsäure zersetzt dieses Salz unter Entbindung von hydrobromsauren und Bromdämpfen.

1,27 Gram. Bromkalium auf diese Weise behandelt gaben 0,973 schwefelsaures Kali. Diese Menge Salz enthält 0,52668 Kali, welches aus 0,08927 Oxygen und 0,43741 Kalium besteht.

Das Bromkalium besteht demnach aus:

Brom	65,56
Kalium	34,44
	100,00.

Vorausgesetzt diese Verbindung bestehe aus 1 Atom Brom und 1 Atom Kalium, so ist das Atomengewicht des Broms 93,26, das des Oxygens zu 10 genommen.

Die Brommetalle verwandeln sich durch ihre Auflösung in Wasser in neutrale Hydrobromate. Das Wasser wird hierbei zersetzt und zwei Volume Hydrogen verlafsen ein Volum Oxygen, das sich mit dem Metall verbindet. Da die Hydrobromsäure aus gleichen Volumtheilen Hydrogen und Bromdampf besteht, so müssen die zwei in Freiheit gesetzten Volume Wasserstoff vier Volume Hydrobromsäure erzeugen. Hieraus läfst sich schliefsen, dafs die hydrobromsauren Metallsalze ein Volum Hydrobromsäure enthalten, welches viermal gröfser ist als das des Oxygens ihres Oxyds. Da nun die 0,08927 Gram. Oxygen einen Raum von 0,0624 Liter einnehmen, so müssen 1,270 Gram. Bromkalium 0,2496 Liter Hydrobromsäure erzeugen. Das specifische Gewicht des Bromdampfs wäre, nach diesen Ergebnissen, 5,1354, und das der Hydrobromsäure 2,6021. Ich habe noch nicht untersucht ob diese theoretischen Folgerungen durch das Experiment bestätigt werden.

Hydrobromsaures Ammoniak.

Das hydrobromsaure Gas vereinigt sich mit einem gleichen Volum Ammoniak. Es entsteht daraus ein Salz, welches auch durch Verbindung der Hydrobromsäure mit flüssigem Ammoniak erhalten werden kann. Ich habe diese Verbindung auch noch durch Zersetzung des gasförmigen oder flüssigen Ammoniaks mit Brom erhalten. Bei dieser Reaction wird Wärme, ohne Licht und Stickstoff frei und es bildet sich Ammoniakhydrobromat. In keinem dieser Fälle konnte ich die Bildung eines dem Chlorstickstoff ähnlichen Productes bemerken. Das hydrobromsaure Ammoniak ist fest und weifs. Noch feucht der Luft ausgesetzt wird es etwas gelb und erlangt die Eigenschaft, das Lakmuspapier zu röthen. Es krystallisirt in langen Prismen, über welche andere kleinere, einen rechen Winkel bildend, eingefügt sind. In der Hitze verdampft es.

Hydrobromsaurer Baryt.

Dieses Salz erhielt ich durch Schütteln der ätherischen Bromauflösung mit Barythydrat, oder auch durch directe Verbindung des Baryts mit Hydrobromsäure.

Der hydrobromsaure Baryt schmelzt in der Wärme; er ist sehr löslich im Wasser und wird auch von Alkohol gelöst. Die in trüben Warzen gruppirten Krystalle haben keine Aehnlichkeit mit den durchsichtigen Schuppen des salzsauren Baryts.

Hydrobromsaure Bittererde.

Dieses Salz ist nicht krystallisirbar und zerfliefslich; in erhöhter Temperatur wird es wie das salzsaure Salz zersetzt.

Brombley.

Bringt man in eine Bleiauflösung einige Tropfen einer Lösung eines hydrobromsauren Salzes, so bildet sich ein weifser krystallinischer Niederschlag von dem Ansehen des Chlorbleies. Dieser Niederschlag schmelzt bei starker Hitze zu einer rothen Flüssigkeit, welche sehr schwache weifse Dämpfe ausstöfst und durch Erkaltung eine schön gelbe, dem Mineralgelb ähnliche Substanz liefert.

Das Brombley, in seinem vertheilten Zustande, ist zersetzbar durch Salpetersäure und Schwefelsäure; im erstern Fall entwickelt sich Brom, im zweiten Brom und Hydrobromsäure. Durch die grofse Cohäsion welche es beim Schmelzen erlangt, wird es gegen Salpetersäure unangreifbar und kann dann blofs durch Dazwischenkunft von kochender Schwefelsäure zersetzt werden.

Zinndeutobromür.

Ich habe schon bemerkt, dafs das Zinn von Hydrobromsäure unter Entwickelung vom Wasserstoffgas aufgelöst wird Das daraus entstehende Hydrobromat zur Trockne gebracht, verwandelt sich in ein Protobromür, das ich wenig untersucht habe, das ich aber wenigstens für sehr verschieden von dem erkannte, welches erhalten wird, wenn man Brom direct auf Zinn wirken läfst. Dieses ist augenscheinlich ein Deutobromür.

Das Zinn verbrennt im Brom, und bildet eine feste, weifse, krystallinische, sehr schmelzbare und leicht zu verflüchtigende Zusammensetzung.

Diese Verbindung verbreitet, der feuchten Luft ausgesetzt nur Spuren von weifsen Dämpfen. Sie löst sich in Wasser ohne merkliche Wärmeentwickelung und geht so in saures Deutobromat über.

In heifse Schwefelsäure gebracht, schmilzt sie und bleibt in Gestalt öliger Tropfen auf dem Boden des Gefäfses, ohne bemerkbare Veränderung zu erleiden. Salpetersäure hingegen bewirkt in wenigen Augenblicken eine sehr lebhafte Bromentbindung.

Das, der Libav'schen rauchenden Flüssigkeit ähnliche, Zinndeutobromür besitzt, wie man sieht, nur wenige Eigenschaften der letztern Zusammensetzung.

Merkurbromüre.

Das Merkur kann sich in mehreren Proportionen mi Brom verbinden. Wenn ein alkalisches Hydrobromat auf salpetersaures Merkuroxydul wirkt, so entsteht ein weifser, dem Calomel ähnlicher Niederschlag, der nichts anders als ein Merkurprotobromür zu seyn scheint.

Das Brom greift das Merkur heftig an, wobei sich dunkle Wärme entwickelt. Es entsteht eine weifse, sublimirbare, in Wasser, Alkohol und vorzüglich in Aether lösliche, durch Alkalien roth und gelb fällbare Substanz, welche die gröfste

Aehnlichkeit mit dem Aetzsublimat hat. Sie unterscheidet sich davon, durch die Eigenschaft: mit Salpetersäure, und besser noch mit Schwefelsäure, röthliche Bromdämpfe zu liefern. Die bessere Wirkung welche in diesem Falle die letztere Säure zu besitzen scheint, schien mir von der Mitwirkung der Wärme herzurühren.

Bromsilber.

Das salpetersaure Silber erzeugt in den löslichen hydrobromsauren Salzen einen flockigen Niederschlag von Bromsilber. Diese Verbindung ist, wenn sie im Schatten getrocknet wird schwach hellgelb, wird aber schwarz, wenn sie noch feucht dem Lichte ausgesetzt wird, aber weniger leicht als das Chlorsilber. Es ist wie dieses unauflöslich in Wasser, auflöslich in Ammoniak, unauflöslich in Salpetersäure. Es wird selbst bei der Siedhitze nicht verändert; kochende Schwefelsäure entwickelt daraus einige Bromdämpfe.

Das Bromsilber schmilzt in der Hitze zu einer röthlichen Flüssigkeit, die nach dem Erkalten eine gelbe, feste hornartige Materie vorstellt.

Hydrogen im Augenblick seiner Entstehung kann es zersetzen. Es erzeugt sich dann metallisches Silber und Hydrobromsäure.

Ich habe mich dieser Methode bedient um das Bromsilber zu analysiren. Ich brachte eine gewogene Menge desselben in ein Gemenge von reinem gekörnten Zink und verdünnter Schwefelsäure. Das Silber wurde reducirt und ich wog es nicht früher, bis sämmtliches Zink aufgelöst und ich von der verlangten Wirkung überzeugt war. Das Mittel von zwei, die nur wenig von einander abwichen, gab für die Zusammensetzung des Bromsilbers:

Silber	589
Brom	411
	1000;

welche für das Atomengewicht des Broms, 94,29 giebt, welche Zahl wenig von der abweicht, die man von der Analyse des Bromkaliums ableiten kann.

Bromgold.

Das Brom und seine wässerige Lösung können Gold auflösen. Man erhält ein gelbes, thierische Substanzen violett färbendes, in der Hitze in Brom und metallisches Gold zerfallendes Bromgold.

Bromplatin.

Das Platin wird von Brom bei gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen. Es löst sich jedoch in Bromsalpetersäure (Acide bromo-nitrique) auf, und bildet eine gelbe Verbindung welche durch Wärme zersetzt wird, und wie Chlorplatin in den

Kali- und Ammoniaksalzauflösungen gelbe, wenig auflösliche Niederschläge bildet.

§. 7.

Von dem Verhalten des Broms zu Metalloxyden.

Das Brom kann auf die Metalloxyde unter zwei verschiedenen Bedingungen wirken:

1) wenn diese Körper trocken und stark erhitzt sind;

2) bei gewöhnlicher Temperatur und unter Mithülfe des Wassers.

Wenn man Bromdämpfe über rothglühendes Kali, Natron, Baryt oder Kalk streichen läfst, so zeigt sich ein lebhaftes Erglühen, es entwickelt sich Oxygengas und man findet im innern der Röhre Bromkalium, Bromsodium etc.

Bittererde, auch Zirkonerde, konnte ich auf ähnliche Art nicht zersetzen. Das Brom strich über diese rothglühenden Erden, ohne Spuren von Oxygen zu entwickeln und ohne mit ihnen eine Verbindung einzugehen.

Sublimirtes Zinkoxyd wurde ebenfalls nicht durch Brom (unter Mitwirkung der Hitze) verändert.

Diejenigen Metalloxyde, welche das Brom zersetzen kann, scheinen sich dieser Art Veränderung zu entziehen, wenn sie mit einer starken Säure verbunden sind. Auch habe ich vergeblich versucht Oxygen aus rothglühendem schwefelsaurem Kali mittelst darüber geleiteten Broms zu entwickeln.

Anders verhält es sich, wenn die Säure nur wenig Verwandtschaft zum Oxyd besitzt. Die Alkalicarbonate werden in der That durch Brom vollständig zersetzt, das ein aus 2 Theilen (dem Raum nach) Kohlensäure und 1 Theil Oxygen zusammengesetztes Gas entbindet.

Sehr verschieden sind die Erscheinungen, wenn man Brom auf die schon bezeichneten Alkalien oder Erden im gelösten oder mit einer ziemlich grofsen Menge Wassers verdünnten Zustande wirken läfst. Man bemerkt keine Oxygenentwickelung; Geruch und Farbe des Broms verschwinden; aber in der entstehenden Verbindung findet man die Fähigkeit dasselbe, auf Zusatz schwacher Säuren, z. B. Essigsäure, zu entlassen, und die Lakmustinktur schnell zu entfärben.

Das Brom wäre demnach fähig Oxybromure, ähnlich dem (flüssigen) Chlorkalk, Chlornatron etc. zu bilden.

Setzt man zu einer sehr concentrirten Kalilösung Brom, oder schüttelt man festes Kali mit ätherischer Bromlösung, so erhält man durch Abdampfung der Flüssigkeit nicht allein kubische Krystalle von hydrobromsauren Kali, sondern auch noch nadelförmige Krystalle, welche dasselbe Salz zu seyn scheinen.

Baryt verhält sich mit dem Brom eben so. Mit dem Kalk ist es derselbe Fall. Bittererde scheint nicht mit dieser Eigenschaft begabt zu seyn. Die Analogie zeigt deutlich dafs sich die Erzeugung dieser beiden Arten von Salzen an die Wasserzersetzung anreiht.

Jene Zersetzueg des Wassers, welche unter Mitwirkung der

Alkalien so leicht vor sich geht, erfolgt auch, aber unvollständiger, wenn Brom mit Wasser dem Sonnenlichte ausgesetzt wird. Eine wässerige Bromlösung, die ich längere Zeit den Sonnenstralen ausgesetzt liefs, gab mir merkliche Anzeichen von vorhandener Brom- und Hydrobromsäure, deren Bildung nicht anders als durch Wasserzersetzung erklärt werden kann.

Aus den in diesen und in dem vorhergehenden Paragraph enthaltenen Thatsachen, läfst sich, wie es mir scheint, der Schlufs ziehen: dafs das Brom auf die Metalle weniger heftig wirkt als das Chlor, aber mächtiger als das Jod. Die Licht- und Wärmeentwickelung, die seine Verbindung mit diesen Körpern begleitet, ist heftiger, als jene welche Jod unter gleichen Umständen hervorbringt. Wenn sich Zinn mit Brom unter Lichterscheinung verbindet, was mit dem Chlor nicht der Fall ist, so hängt diefs vielleicht davon ab, dafs das Brom als liquider Körper die Verbindung dadurch befördert — dafs es in gröfserer Masse auf einmal einwirkt.

Die Jodüre werden durch Brom zersetzt, und die Bromüre durch Chlor.

Jod, welches Kali und Natron bei erhöhter Temperatur sehr gut zersetzt, bildet mit Baryt unter gleichen Umständen nur ein Oxijodür. Brom hingegen zersetzt diese Base und selbst den Kalk, kann aber nicht mächtig genug auf Bittererde wirken, während sich die zersetzende Wirkung des Chlors auch auf dieses Oxyd erstreckt.

§. 8.

Von der Bromsäure und ihren Verbindungen.

Wenn man Brom mit einer hinlänglich concentrirten Kalilösung schüttelt, so bilden sich, wie schon bemerkt, zwei verschiedene Verbindungen. Man erhält hydrobromsaures Kali in der Auflösung, und auf den Boden des Gefäfses setzt sich ein weifses, krystallinisches Pulver ab, welches nach Art des Salpeters auf glühenden Kohlen schmelzt, und durch Erhitzung unter Sauerstoffentwickelung in Bromkalium übergeht. Dieses scheint als bromsaures Kali betrachtet werden zu müfsen.

Das bromsaure Kali ist sehr auflöslich in Alkohol. Es löst sich in ziemlicher Menge in kochendem Wasser, woraus es durch Erkaltung in Gestalt aneinander gelagerter Nadeln niederfällt. Läfst man es durch Verdunstung krystallisiren, so setzt es sich in krystallinischen, matt glänzenden Blättchen ab.

Das bromsaure Kali zersetzt sich in der Hitze, es blitzt auf glühende Kohlen geworfen, und verpufft mit Schwefelblumen gemengt durch den Stofs. Die Auflösung dieses Salzes bildet in der des salpetersauren Silbers einen Niederschlag. Dieser weifse, pulverige, am Lichte kaum sich schwärzende Niederschlag unterscheidet sich vom Bromsilber, das gelblich und flockig ist, und durch das Sonnenlicht leicht verändert wird.

Das bromsaure Kali schlägt die Bleisalze nicht nieder, während diese Verbindungen in der Auflösung des hydrobrom-

sauren Kali einen sehr häufigen krystallinischen Niederschlag erzeugen.

Es bildet mit salpetersaurem Merkuroxydul einen gelblich weifsen, in Salpetersäure auflöslichen Niederschlag.

Das bromsaure Kali besitzt eine den chlorsauren Salzen mangelnde Eigenschaft, welche man aber bei den jodsauren Verbindungen im hohen Grade wieder findet. Seine Säure zersetzt sich unter dem Einflufs hydrogenirender Ursachen so, als wenn sie frei wäre; auch die schweflichte Saure, die Hydrothionsäure, die Hydrobrom- und Hydrochlorsäure zersetzen das bromsaure Kali und entwickeln in den drei ersten Fällen Brom; in letzteren eine Verbindung von Brom und Chlor.

Ich habe vergeblich versucht durch Zersetzung des bromsauren Kali irgend ein Bromoxyd zu erhalten. Diefs rührte wahrscheinlich von den geringen Mengen der Substanzen her, mit welchen ich meine Versuche anzustellen im Stande war.

Die mit Wasser verdünnte Hydrobromsäure entwickelt Brom, wenn sie mit bromsauren Kali in Berührung gebracht wird. Die verdünnte Schwefelsäure erzeugt damit beim Siedepunkt des Wassers eine Gasart, die ich über Wasser, über Merkur und über Oel aufzufangen suchte. Ich erhielt stets Brom und Oxygengas; was zu zeigen scheint: dafs das Brom entweder keine Oxyde bildet oder dafs diese, wenn sie sich darstellen lassen, eine höhere Beweglichkeit in ihrer Constitution haben, als die Chloroxyde.

Es läfst sich auch bromsaures Kali auf einem andern, als dem angegebenen Wege darstellen. Es ist z. B. hinreichend Brom mit Chlor zu verbinden, und die wässerige Lösung dieser Verbindung mit Kali zu versetzen, um augenblicklich durch Wasserzersetzung bromsaures und hydrochlorsaures Kali zu erzeugen. Diese Salze lassen sich leicht wegen ihrer ungleichen Löslichkeit trennen.

Ich benutzte dieses Verfahren zur Bereitung des bromsauren Baryts, welchen ich in nadelförmigen, in kochendem Wasser leicht, in kaltem wenig löslichem, auf glühenden Kohlen mit grüner Flamme schmelzenden Krystallen erhielt.

Giefst man verdünnte Schwefelsäure in eine wässerige Lösung des bromsauren Baryts, so, dafs aller in derselben enthaltene Baryt gefällt wird, so erhält man eine Flüssigkeit, welche nichts anders als eine verdünnte Lösung von Bromsäure ist.

Man kann sie durch Abdunstung gröfsentheils entwässern, sie erlangt dann Syrupsconsistenz. Sucht man durch fortgesetztes Abdampfen allen Wassergehalt zu entfernen, so verflüchtigt sich ein Theil derselben, und der andere zersetzt sich in Oxygen und Brom.

Dasselbe schien mir bei der Abdunstung dieser Flüssigkeit im luftleeren Raume, unter Mitwirkung von Schwefelsäure, statt zu finden. Das Wasser scheint daher ein nothwendiger Bestandtheil der Bromsäure zu seyn.

Diese Säure röthet anfänglich Lakmuspapier, entfärbt es aber

sehr bald. Sie besitzt kaum einigen Geruch, schmeckt sehr sauer, aber keineswegs ätzend.

Salpetersäure und Schwefelsäure wirken nicht auf dieselbe. Letztere bewirkt zwar, wenn sie sehr concentrirt ist, ein Aufbrausen, wahrscheinlich von freiwerdenden Oxygen und scheidet Brom ab, allein dieser Erfolg scheint von jener erhöhten Temperatur, welche die Schwefelsäure bei der Verbindung mit dem Wasser der Bromsäure erzeugt, herzurühren; denn verdünnte Schwefelsäure bleibt ohne Wirkung.

Die Wasserstoffsäuren, so wie die mit Oxygen nicht gesättigten Säuren, hingegen wirken mit vieler Heftigkeit auf die Bromsäure.

Die schweflichte, die Hydrothion- und Hydrobromsäure zersetzen sie. Dasselbe erfolgt mit der Hydrochlor- und Hydrojodsäure. Im letztern Falle entstehen Verbindungen von Brom mit Chlor und mit Jod.

Eben so verhalten sich diese verschiedenen Säuren mit Basen verbunden, zur Bromsäure.

Die Bromsäure bildet in den Silbersalzen einen weifsen pulverigen Niederschlag, der kein bromsaures Metall zu seyn scheint. Sie fäll't auf gleiche Weise die concentrirten Auflösungen der Bleisalze, aber die Zusammensetzung löst sich durch Zusatz von etwas Wasser wieder auf, und unterscheidet sich dadurch von jenem Niederschlag, welchen die hydrobromsauren Salze in den Auflösungen dieser Metallsalze bilden.

Sie liefert, wie das bromsaure Kali, einen weifsen Niederschlag mit salpetersaurem Merkuroxydul.

Die Bromsäure nähert sich in ihren Eigenschaften sehr der Chlor- und der Jodsäure; aber dadurch, dafs sie sich weder entwässern läfst, noch Siedhitze verträgt, ohne wenigstens zum Theil zersetzt zu werden, kommt sie der Chlorsäure mehr nahe, und diefs ist ein Zeichen: dafs sie den Sauerstoff weniger stark zurückhält als die Jodsäure.

Die Bestandtheilsverhältnisse sind dieselben wie bei der Chlor-, Jod- und Salpetersäure.

1,128 Gram. bromsaures Kali hinterlassen nach dem Glühen 0,790 Bromkalium. Der durch das entwichene Oxygen entstandene Gewichtsverlust*) beträgt folglich 0,338.

0,790 Bromkalium enthalten nach der früher angeführten Analyse 0,27255 Kalium und 0,51745 Brom.

Diese Menge Kalium erfordert, um Kali zu werden, 0,05563 Oxygen, die abgezogen von 0,338, 0,28237 für die mit 0,51745 Brom verbundene Sauerstoffmenge übrig lassen.

*) Ich hatte bei dieser Operation Anstalt getroffen, das sich entbindende Sauerstoffgas sammeln und messen zu können; allein der in Unordnung gekommene Apparat erlaubte mir nicht die erhaltenen Resultate zu controlliren.

Die Bromsäure würde also bestehen aus:

64,69 Brom
35,31 Oxygen.
100,00.

Nimmt man das Atomengewicht des Broms zu 93,28, der bei der Analyse des Bromkaliums erhaltenen Zahl an, und die Bromsäure als eine Verbindung von 5 Atomen Oxygen und 1 Atom Brom, so findet man, dafs 100 Theile enthalten sollten:

Brom 65,10
Oxygen 34,90
100,00.

Diese Zahlen weichen so wenig von denen durch die directe Analyse der Bromsäure erhaltenen ab, dafs ich glaube man könne sie für die wahren annehmen.

§. 9.

Von der Verbindung des Broms mit Chlor und Jod.

Das Brom vereinigt sich mit Chlor bei gewöhnlicher Temperatur. Man kann diese Verbindung darstellen, wenn man einen Strom von Chlor durch Brom leitet und die sich entbindenden Dämpfe mittelst eines erkaltenden Gemisches verdichtet.

Das Chlorbrom erscheint in Gestalt einer röthlichgelben, bei weitem nicht so dunklen Flüssigkeit als das Brom selbst. Es riecht stark und durchdringend, reitzt zu Thränen und schmeckt ausserordentlich unangenehm.

Es ist sehr flüssig, sehr flüchtig und seine dunkelgelben, an Farbe dem Chloroxyd ähnlichen Dämpfe haben nichts von der rothen Farbe der Bromdämpfe.

Es bestimmt die Verbrennung der Metalle mit welchen es wahrscheinlich Chlor- und Brommetalle bildet.

Das Chlorbrom löst sich in Wasser auf und liefert eine Flüssigkeit von der Farbe und dem Geruch dieser Verbindung, welche, wie sie selbst, das Lakmuspapier schnell entfärbt, ohne es zu röthen. Das Chlorbrom ist folglich in Wasser löslich ohne seine Natur zu verändern.

Es zersetzt diese Flüssigkeit unter dem Einflufs alkalischer Substanzen. Kali, Natron und Baryt in eine Lösung von Chlorbrom gebracht, erzeugen hydrochlorsaure und bromsaure Salze dieser Basen; eine Eigenschaft, die man bei dem Chlorjod wieder findet und welche bestätigt: dafs das Chlor wirklich mehr Verwandtschaft zum Wasserstoff hat als das Brom.

Bromjod.

Das Jod scheint fähig zu seyn mit dem Brom zwei verschiedene Verbindungen zu bilden. Wenn man diese beiden Körper in einem gewissen Verhältnifs auf einander wirken läfst, so erhält man eine feste Verbindung, welche durch Erhitzung röth-

lichbraune Dämpfe liefert, die sich zu kleinen Krystallen von derselben Farbe verdichten, deren Form an die des Farnkrautes erinnert.

Ein neuer Zusatz von Brom verwandelt diese Krystalle in eine Flüssigkeit von dem Ansehen — der mit Jod überladenen Hydrojodsäure.

Das flüssige Bromjod mischt sich mit Wasser und ertheilt diesem die Eigenschaft Lakmus, ohne vorheriges Röthen, zu entfärben.

Die in diese Flüssigkeit gebrachten Alkalien erzeugten hydrobromsaure und jodsaure Salze, wie die Analogie es voraussehen liefs.

§. 10.

Von dem Verhalten des Broms zum Phosphor, Schwefel und Kohlenstoff.

Phosphor und Brom, in ein mit Kohlensäure gefülltes Fläschchen gebracht, wirkten schnell aufeinander mit Wärme- und Lichterscheinung.

Das Produkt der Verbindung besteht aus zwei Theilen: einer derselben ist fest, sublimirt sich und krystallisirt an dem obern Theile des Gefäfses; der andere, flüssige, nimmt den untern Theil ein.

Diese letztere Verbindung von Brom und Phosphor scheint weniger Brom zu enthalten als die feste und krystallinische. Durch Zusatz einer hinlänglichen Menge Brom, kann man dieser auch die flüssige Form geben. Ich nenne daher die flüfsige: Phosphorprotobromür, und die feste Phosphordeutobromür.

Protobromür. Das Phosphorprotobromür ist flüssig, selbst bei — 12° C. Es röthet Lakmus nur sehr schwach, und verdankt diese Eigenschaft vielleicht blofs der unvollkommenen Trockenheit, der zu seiner Bereitung gebrauchten Substanzen. Es verflüchtigt sich leicht und verbreitet an der Luft stechende Dämpfe.

Es kann wie das Protochlorür einen Ueberschufs von Phosphor auflösen, und so die Eigenschaft erlangen: verbrennliche Körper zu entzünden, die man hinein taucht.

Es wirkt sehr heftig auf das Wasser und erzeugt unter vieler Wärmeentwickelung Hydrobromsäure, die man als Gas auffangen kann, wenn man nur einige Tropfen Wasser zugesetzt hat, die sich aber bei einer gröfsern Menge Wasser darin löst. Diese saure Lösung hinterläfst beim Abdampfen einen Rückstand, welcher schwach brennt, wenn man ihn austrocknet, und sich in Phosphorsäure verwandelt.

Deutobromür. Das Phosphordeutobromür ist fest, gelb und löst sich bei etwas erhöhter Temperatur zu einer rothen, durch Wärme rothe Dämpfe bildenden Flüssigkeit auf.

Wenn geschmolzenes Phosphordeutobromür erkaltet oder seine Dämpfe verdichtet werden, so bilden sich im ersten Falle

rhomboidale Krystalle, und im zweiten in einandergeschobene Nadeln.

Die Metalle zersetzen es und erzeugen Brommetalle und wahrscheinlich auch Phosphormetalle.

An der Luft verbreitet es dicke reitzende Dämpfe. Es zersetzt das Wasser unter Erwärmung und bildet Hydrobromsäure und Phosphorsäure.

Läst man Chlor auf ein oder das andere der angeführten Phosphorbromüre wircken, so entwickeln sich röthliche Bromdämpfe, und man erhält Chlorphosphor. Jod vermag diese Verbindungen nicht zu zersetzen; man erhält im Gegentheil violette Dämpfe und ein Bromür, wenn man Brom auf Jodphosphor wirken läfst.

Vom Bromschwefel.

Bromschwefel wird erhalten, wenn man sublimirten Schwefel mit Brom übergiefst. Dieser verwandelt sich in eine ölige rothe Flüssigkeit, von viel dunklerer Farbe als der Chlorschwefel, die, wie dieser, an der Luft weifse Dämpfe ausstöfst.

Der Bromschwefel röthet Lakmus nur schwach, aber unter Mitwirkung des Wassers sehr stark. Dieses wirkt kalt nur sehr langsam auf den Bromschwefel, aber bei dem Sieden erfolgt eine schwache Verpuffung, und es bildet sich Hydrobromsäure, Schwefelsäure und Schwefelwasserstoffgas, während unter ähnlichen Umständen Chlorschwefel ohne Verpuffung nur Salzsäure, schweflichte und Schwefelsäure erzeugt haben würde. Der Bromschwefel wird von Chlor unter Abscheidung von Brom und Erzeugung von Chlorschwefel zersetzt.

Vom Bromhydrocarbür.

Bei Berührung des Broms mit Kohlenstoff, in verschiedenen Temperaturen, konnte ich nichts von einer Zersetzung oder Verbindung bemerken, aber dieser Körper liefs sich leicht mit ölbildendem Gase (Hydrogene percarboné) verbinden.

Läfst man einen Tropfen Brom in ein mit diesem Gas erfülltes Glas fallen, so verwandelt sich dieser sogleich in eine ölige ungefärbte Flüssigkeit, welche schwerer als Wasser ist, und statt des starken Bromgeruchs nur den angenehmen ätherartigen, dem Chlorhydrocarbür ähnlichen Geruch besitzt.

Das Bromhydrocarbür verflüchtigt sich mit Leichtigkeit und zersetzt sich, wenn man es durch eine rothglühende Glasröhre leitet. Ich erhielt bei diesem Versuch hydrobromsaures Gas und abgelagerte Kohle.

Es brennt in Berührung mit einem angezündeten Körper, unter Erzeugung sehr saurer Dämpfe und eines dicken Rauches von sehr zertheilter Kohle. Vergebens versuchte ich Bromkohlenstoff — durch Einwirkung der Sonnenstralen auf ein Gemenge dieses Bromhydrocarbürs — zu erhalten.

Eine der eben beschriebenen Zusammensetzung ähnliche Verbindung kann durch Destillation der mit Chlor behandelten Mutterlauge von den Salinen erhalten werden. Das so erhaltene Brom ist öfters mit Bromhydrocarbür gemischt, wovon man es mittelst Wasser trennt. Ja es ist bisweilen der Fall, daſs sich bei dieser Operation alles Brom in diese dreifache Verbindung verwandelt. Diese Umbildung rührt wahrscheinlich von einer geringen Menge einer in der Mutterlauge vom Meerwasser enthaltenen organischen Substanz her, welche dem Abdampfungsrückstand die Eigenschaft ertheilt, beim Glühen schwarz zu werden.

§. 11.

Von dem Verhalten des Broms zu einigen organischen Substanzen.

Die groſse Verwandtschaft des Broms zum Wasserstoff, läſst einigermaaſsen seine Wirkungsart auf organische Substanzen voraus bestimmen. Es zersetzt die meisten derselben, stets Hydrobromsäure bildend, bisweilen Kohlenstoff fällend.

Das Brom löst sich sehr gut in Essigsäure auf, welche es nur langsam zersetzt. Es ist sehr löslich in Aether und in Alkohol. Die gefärbten Lösungen dieser beiden Flüssigkeiten verlieren nach einigen Tagen ihre Farbe und man findet Hydrobromsäure in den Flüssigkeiten. Die fetten Oele erzeugen nur sehr langsam ähnliche Erscheinungen. Die ätherischen dagegen augenblicklich. Bei dem Einbringen einiger Tropfen Brom in Terpentinöl, oder Anisöl, sahe ich unter Wärmeerzeugung weiſse Dämpfe von Hydrobromsäure entstehen und das Oel in eine harzige, gelblische, klebrige, dem Terpentin ähnliche Substanz sich verwandeln.

Das Harz verhält sich zu Brom eben so. Kampfer löst sich sehr gut in dieser Flüssigkeit auf, wobei sie gröſstentheils ihren Geruch und ihre Flüchtigkeit verliert. Die Verbindung von Brom und Kampfer wird fest und krystallisirt durch Abkühlung.

Die dauerhaftesten Farbstoffe werden durch Brom sehr verändert, es beraubt sie ihrer Farbe und verwandelt sie, wie das Chlor, in eine gelbe Substanz.

Bei der Berührung des Broms mit Zucker, Stärke, Morphium, Margarinsäure etc., konnte ich keine bemerkenswerthe Veränderung beobachten.

Die geringe Menge Brom, welche mir zu Gebote stand, erlaubte mir nicht sein Verhalten zu andern organischen Körpern zu untersuchen.

§. 12.

Von der Naturgeschichte des Broms.

Das Brom findet sich im Meerwasser in sehr geringer Menge. Die Mutterlauge der Salinen enthält selbst nur sehr wenig davon,

obgleich sie durch Abdampfung und Ablagerung des Meersalzes welches nur wenig Brom mit sich nimmt, sehr concentrirt ist.

Die Beschaffenheit der Mittel wodurch es ausgeschieden wird, scheint anzudeuten, dafs es darin in dem Zustande von Hydrobromsäure enthalten, und aus einigen Betrachtungen glaube ich schliefsen zu dürfen, dafs diese an Bittererde gebunden sey.

Der Abdampfungsrückstand der Mutterlauge verliert die Eigenschaft durch Chlor Brom von sich zu geben, wenn er zuvor stark geglüht wird. Erwägt man dafs die von mir untersuchten Hydrobromate, mit Ausnahme der hydrobromsauren Bittererde, durch Feuer nicht zersetzt werden, so wird man geneigt anzunehmen, dafs die Mutterlauge wirklich diese Verbindung enthält.

Die Pflanzen und Thiere welche das Meer bewohnen, enthalten ebenfalls Brom Die Asche der Pflanzen, welche im mittelländischen Meere wachsen, geben alle eine gelbe Färbung, wenn man die Laugen derselben mit Chlor behandelt.

Selbst die Aschenlauge von Janthina violacea, eines Schalenweichthieres welches ich von Hrn. A. Bérard erhielt, der es von der Insel St. Helena bei seiner zweiten Reise um die Welt mitgebracht hatte, zeigte mir die nämliche gelbe Färbung.

Merkliche Mengen Brom erhielt ich aus der Mutterlauge von Vareck-Soda, welche zur Jodbereitung gebraucht wird. *)

Endlich schien mir das Abdampfungsprodukt eines sehr salzigen Wassers der östlichen Pyrenäen bei der Behandlung mit Chlor gelb zu werden. Kommt das Brom wirklich in einem Wasser dieser Art vor, so ist zu hoffen, dafs man es auch in den eigentlichen Salzquellen und besonders in der Mutterlauge vom Steinsalz finden werde. Es fehlte mir an Materialien dieses zu bewahrheiten.

Alles dieses macht sehr wahrscheinlich, dafs das Brom in sehr vielen Meerprodukten, oder solchen die von Seegegenden kommen, vorkommen dürfte.

§. 13.

Schlufs.

Wenn die angeführten Thatsachen mich nicht getäuscht haben, so bekräftigen sie, wie es mir scheint, vollkommen die über das Brom aufgestellte und von mir zur Versinnlichung seiner Verbindungen gebrauchte Ansicht.

Eine Substanz die im isolirten Zustande, so wie das Brom, mit solcher Beharrlichkeit allen Zersetzungsversuchen widersteht;

*) Das Mittel, welches mir am besten gelang, das Brom aus dem brom- und jodhaltigen Verbindungen zu scheiden, bestand darin: das Jod durch ein Kupfersalz zu fällen, das unauflösliche Jodür durch Filtriren zu trennen, die Flüssigkeit abzudampfen, und den Rückstand mit Schwefelsäure und Manganoxyd zu behandeln.

die von Chlor aus allen Verbindungen welche sie enthalten, mit ihren ursprünglichen Eigenschaften ausgetrieben wird; die bei ihrer Wirkung auf die Jodverbindungen sich in allen Fällen diesem unterordnet, um dieselbe Rolle in den neuen Produkten zu spielen; die endlich, ungeachtet dieses Gegensatzes chemischer Wirkung, sich an das Chlor und das Jod durch die bewiesensten Analogien anreiht, scheint deswegen auch gleiche Rechte zu haben, um als einfacher Körper betrachtet zu werden.

Wenn dieses Resultat, in Folge der Untersuchung welche die Chemiker mit dem Brom vornehmen werden, die nöthige Festigkeit erhält, so wird sich die Stelle die ihm in der Reihe der einfachen Körper bestimmt ist, von selbst zeigen.

Auf jeden Fall wird diese zwischen dem Chlor und dem Jod seyn.

Es wäre nicht ohne Interesse zwischen zwei sich so verwandten Substanzen wie dem Chlor und dem Jod eine neue, als Band noch nähere Vereinigung einzuschieben.

Eine solche Annäherung von Eigenschaften und chemischen Fähigkeiten zwischen diesen drei einfachen Körpern würde durch die Betrachtung ihres gemeinschaftlichen Ursprungs noch wichtiger werden.

Als ich im Verlauf meiner Untersuchungen über die verschiedenen Bromverbindungen, fast immer die gröfste Aehnlichkeit mit den ähnlichen Chlorverbindungen wieder fand, wurde ich, ich gestehe es, einigermaafsen bedenklich das Brom als besondere Substanz zu betrachten; allein diese Bedenklichkeiten konnten der Mächtigkeit mit welcher das Chlor es aus seinen Verbindungen entfernt, während das Brom das Jod aus den seinigen trennt, nicht widerstehen.

Ich verhehle mir nicht, wie viel die Materialien, die ich zur Bezeichnung der Geschichte des Broms sammeln konnte, noch zu wünschen übrig lassen. Ich würde selbst sehr gerne noch mit ihrer Bekanntmachung bis zu zahlreichern Versuchen, die weniger Lücken übrig gelassen hätten gezögert haben, wenn ich nicht geglaubt hätte, diesem wichtigen Untersuchungsgegenstande mehr Nutzen durch Erregung der Aufmerksamkeit der Chemiker zu verschaffen, die mehr als ich im Stande sind, Licht über die Gegenstände zu verbreiten, womit sie sich beschäftigen.

Meinerseits verzichte ich nicht auf die fernere Beschäftigung mit dieser Substanz, sobald die Wasser unserer Salzwerke concentrirt genug seyn werden, um mit Vortheil das Brom ausziehen zu können, besonders wenn diese Skitze das Glück hätte die Akademie zu interessiren, und wenn neue Versuche mir Resultate von einiger Wichtigkeit liefern sollten, werde ich mich beeilen, sie ihr mit dem gröfsten Vertrauen vorzulegen. *)

---

*) Versuche, die ich so eben mit den Mutterlaugen der Abdunstungsrückstände der Quellen zu Wiesbaden, Ems, der Soole zu Ludwigshalle etc. anstelle, haben bereits Spuren vom Daseyn einer Substanz gegeben, welche die meiste Aehnlichkeit mit Balard's Brom hat; mehr darüber weiter unten. Kastner.

Bericht über die Abhandlung des Hrn. Balard in Betreff einer neuen Substanz.

(Auszug aus dem Verbal-Prozefs vom Montag d. 14. Aug. 1826.)

Die Akademie hat die Hrn. Vauquelin, Thenard und mich beauftragt: ihr unsere Meinung über eine Abhandlung des Hrn. Balard, Präparator der Chemie bei der Fakulät der Wissenschaften zu Montpellier, welche die Beschreibung der Eigenschaften einer neuen Substanz die er im Meerwasser fand zum Gegenstand hat, mitzutheilen, und wir beeilen uns, uns dieses Auftrags zu entledigen.

Hr. Balard nannte diese Substanz Muride; allein da mehrere Bemerkungen gegen diese Benennung gemacht wurden, so haben wir, mit Zustimmung des Verfassers, dieselbe durch die Benennung Brom, von βρωμοσ, übler Geruch, ersetzt.

Das Brom ist bei gewöhnlicher Lufttemperatur, und selbst bei 18° unter Null flüssig. In Masse ist seine Farbe dunkel braunroth, in dünnen Schichten ist sie hyacinthroth. Die Farbe des Dampfes ist der der salpetrichten Säure ganz ähnlich. Es ist sehr flüchtig und siedet bei 47°. Der Geruch ist sehr stark und dem des Chlors sehr ähnlich. Seine Dichtigkeit ist etwa 3.

Das Brom zerstört die Farben nach Art des Chlors, es löst sich in Wasser, Alkohol und Aether. Hr. Balard verband es mit einer grofsen Anzahl einfacher Körper und erhielt sehr merkwürdige Verbindungen. Das Chlor übertrift dasselbe an Mächtigkeit, aber seiner Seits ist es mächtiger als das Jod. Diese Eigenschaft ist sehr merkwürdig, und macht sehr wahrscheinlich, dafs das Brom keine Verbindung von Chlor und Jod seyn kann, wie es seine Verwandtschaft die es mit diesen beiden Körpern hat, vermuthen liefse.

Will man sich eine genaue Idee von den Eigenschaften des Broms machen, so mufs man es mit dem Chlor vergleichen. Mit dem Hydrogen bildet es eine Wasserstoffsäure, die Hydrobromsäure, und mit dem Oxygen die Bromsäure, deren Verbindungen mit den Basen die gröfste Aehnlichkeit mit den Chlorsalzen haben.

In der Hitze zersetzt es, wie das Chlor, alle auflöslichen alkalischen Oxyde und entwickelt Oxygen; kalt verbindet es sich mit diesen Oxyden und bildet, durch Wärme und die schwächsten Säuren leicht zersetzbare Bromüre. Es verbindet sich auch mit ölbildenden Gase zu einer öligen Flüssigkeit von sehr angenehmen ätherischem Geruch.

Sein Atomengewicht ist 9,328 das des Oxygens als Einheit genommen. Hr. Balard hat seiner Abhandlung kleine Muster von Brom und einigen seiner Verbindungen beigefügt, mit welchen wir einige Versuche anstellen konnten. Wir haben selbst durch das von Hrn. Balard beschriebene Verfahren durch Behandlung der Mutterlauge von Salzsümpfen der Gegend von Aren, die uns unser College Hr. d'Arcet übersandte, dargestellt.

Wenn die wenigen Versuche, die wir über die Existenz des Broms als einfacher Körper anstellen konnten, noch nicht jene Gewiſsheit, die man heutiges Tages zu verlangen berechtigt ist, geliefert haben, so betrachten wir sie doch als sehr wahrscheinlich. Hrn. Balards Abhandlung ist übrigens sehr gut ausgeführt, und die zahlreichen Resultate welche er darin anführt, erregen nichts desto weniger ein groſses Interesse; selbst auch wenn man dahin gelangen sollte, zu zeigen, daſs das Brom kein einfacher Körper sey.

Die Entdeckung des Broms ist eine sehr wichtige Eroberung für die Chemie und führt Hrn. Balard auf die ehrenvollste Weise in die Laufbahn der Wissenschaften ein.

Wir glauben, daſs dieser junge Chemiker die Aufmunterung der Akademie völlig verdient und haben die Ehre vorzuschlagen, daſs seine Abhandlung in dem Recueil des Savans étrangers abzudrucken anbefohlen werden möchte.

Unterzeichnet: Vauquelin, Thenard, Gay-Lussac, Berichterstatter.

Die Akademie bestätigt die Beschlüsse dieses Berichts.

Bestätigung der Entdeckung des Brom und Auffindung desselben in mehreren Soolen;

briefliche Mittheilung des Hrn. Prof. Liebig a. d. Herausgeber.

„Ich beeile mich Ihnen die interessante Entdeckung des Bromiums (Brôme) in der Mutterlauge mehrerer Salzsoolen und hauptsächlich in der zu Theodorshalle bei Kreutznach mitzutheilen. Leitet man durch diese Mutterlauge Chlorgas, so bildet sich nach kurzer Zeit auf der Oberfläche derselben ein gelber Schaum, und wenn man die Flüssigkeit stark umschüttelt, so füllt sich der obere leere Raum des Glases mit einem gelben Dunste an, der einen ausserordentlich durchdringenden Geruch, dem Chlorcyan und der chlorichten Säure ähnlich, besitzt. Gieſst man nun Aether auf die Mutterlauge und schüttelt Alles stark um, so färbt sich dieser stark hyacintroth. Behandelt man diesen mit Kali und das Kalisalz alsdann mit Schwefelsäure und Braunstein, so läſst sich, wie Balard angiebt, das Brom rein darstellen. Ich kann es nicht leugnen, daſs dieser Körper mir anfänglich nichts weniger als einfach zu seyn schien, und jeder wurde wohl augenblicklich verleitet ihn für eine Zusammensetzung aus Chlor und Jod zu halten. Mit der flüssigen Verbindung dieser Körper hat er ohnstreitig eine groſse Aehnlichkeit; der Dampf des Chlorjod's hat dieselbe Farbe, es färbt die Haut und ist so flüchtig wie das Brom, nur sein Verhalten gegen Ammoniak ist gänzlich abweichend. Bringt man Chlorjoddampf mit Ammoniakgas oder flüssigem Ammoniak zusammen, so bilden sich schnell violette Nebel von ausgeschiedenem Jod, und zu gleicher Zeit Chlorstickstoff; das Brom verbindet sich aber mit Ammoniak, ohne daſs das letztere zersetzt wird. Ich bin im Begriff wieder Versuche darüber anzustellen."

Ueber die Möglichkeit, scheinbare Abstoſsungen auf Anziehungskräfte zurückzuführen;

vom

M. Th. Fechner, akad. Docenten in Leipzig.

Ich beschäftige mich seit einiger Zeit mit einer Arbeit, welche zum Zweck hat, die Möglichkeit nachzuweisen, sämmtliche Erscheinungen der Materie, und zwar sowohl der ponderablen als der imponderablen, auf die Anziehung nach dem Gravitationsgesetz zurückzuführen, und glaube in der That ein noch nicht benutztes Princip dazu gefunden zu haben, welches die wichtigsten Schwierigkeiten mit überraschender Leichtigkeit hebt. Leider jedoch ist die Entwicklung dieses Princips selbst solchen, wiewohl in der Natur der Sache gegründeten, Schwierigkeiten unterworfen, daſs sich an eine genaue Durchführung desselben durch die einzelnen Erscheinungen vor der Hand nicht denken läſst. Es führt nämlich unmittelbar auf mathematische Probleme,

deren Lösung noch ausser den Gränzen unserer bisherigen mathematischen Analyse liegt, namentlich auf die Bestimmung der Bahnen, welche Körper, die von zwei oder mehrern selbst beweglichen Mittelpunkten sollicitirt werden, annehmen müssen und eine allgemeine Lösung des Problême de trois corps wäre daher dasjenige, was zunächst in diesem Bezug erfordert würde, bekanntlich aber nicht vorhanden ist. Viel würde sich schon ausrichten lassen, wenn wir nur eine Formel für die Bahn hätten, die ein von zwei fixen Mittelpunkten sollicitirter Körper annimmt, und hiefür ist allerdings eine partielle Lösung vorhanden. Es haben sich nämlich successiv Euler *) und Lagrange **) damit beschäftigt. Der erste gab die Auflösung blos für den Fall, wo der angezogene planetare Körper sich in einer durch beide fixe Mittelpunkte gelegten Ebene bewegt; der letztere allgemeiner für jede Richtung der Bewegung. Indefs ist die Auflösung nur bis auf Differenzialgleichungen erster Ordnung reducirt; diese selbst aber sind von der Art, dafs sie eine Integration unter endlicher Form, um die es uns bei unserm Zweck zu thun sein mufs, um allgemeine Resultate ziehen zu können, bis jetzt nicht gestatten. ***) Blos so viel läfst sich aus den ge-

*) Mém. de l'acad. de Berlin pour l'année 1760 und nouv. comment. de Petersb. X.

**) Miscellanea Taurin. IV.

***) Es heisse M die Summe der Massen beider fixen Mittelpunkte; N ihre Differenz; p die Summe der radiorum vectorum, welche von beiden fixen Mittelpunkten nach dem

wonnenen Gleichungen schliefsen, dafs unter gewissen, ebenfalls jedoch kaum einer nähern Bestimmung fähigen, Umständen anfänglicher Bewegung

---

beweglichen Körper gezogen werden, q ihre Differenz; f der Abstand zwischen beiden fixen Mittelpunkten; φ der Winkel den der bewegliche Körper um die, beide Punkte verbindende, Linie beschreibt; C, D, E constante Gröfsen welche vom Zustand der anfänglichen Bewegung abhängen; so ist die Lösung in folgenden Gleichungen enthalten:

$$\frac{dp}{\sqrt{Cp^4 + Mp^3 + Dp^2 - Mf^2 p + E}} = \frac{dq}{\sqrt{Cq^4 + Nq^3 + Dq^2 - Nf^2 q + E}}$$

$$d\varphi = \frac{fK\,dp}{(p^2 - f^2)\sqrt{Cp^4 + Mp^3 + Dp^2 - Mf^2 p + E}}$$

(wo $K = \sqrt{-Cf^4 - Df^2 - E}$)

Die Schwierigkeit der Integration der beiden Gleichungen rührt von den, unter dem Wurzelzeichen begriffenen, Gröfsen her. Nimmt man nun an, dafs die Constanten C, D, E, welche von der ursprünglichen Impulsion des Körpers abhängen, so beschaffen sind, dafs die unter dem Wurzelzeichen stehenden Gröfsen jede einen quadratischen Factor enthält, so werden sich die in Rede stehenden Wurzelgröfsen auf folgende Form reduciren,

$$(p - \alpha)\sqrt{Cp^2 + \beta p + \gamma} \quad \text{und}$$

$$(q - \lambda)\sqrt{Cq^2 + \mu p + \nu}$$

wo dann die Gleichungen des Problems nur noch von der Quadratur des Kreises oder jener der Hyperbel abhängen; und man auf eine hyperbolische oder elliptische Bahn geführt wird. Um jedoch die Gröfsen α, β, γ ... zu bestimmen, wird man auf eine Gleichung des vierten und eine des dritten Grades geführt, und so an einer allgemeinen Bestimmung

die Bahn eine Ellipse, unter andern Umständen eine Hyperbel werden müsse (mit den anziehenden Mittelpunkten als Brennpunkten; welchen Linien sich jedoch nothwendig noch andere, theils geschlossene, theils unendliche Bahnen anschliefsen müssen, da die all-

---

auch dieser Fälle durch fast unauflösbare Schwierigkeiten verhindert, da die Regel des Cardan und des Bombelli die Auflösung solcher Gleichungen unter keiner für die Anwendung brauchbaren Form giebt; und der Gebrauch unendlicher Reihen blos eine sehr umständliche Berechnung einzelner Fälle zuläfst.

Bemerkenswerth ist, dafs nach einer Methode, die Lagrange ebenfalls in den Misc. Taur. tom. IV. angiebt, die Integration der ersten der obigen Gleichungen unter endlicher Form gelingen würde, wenn die Coëfficienten von p^4, p^3... in beiden Gliedern der Gleichung respective die nämlichen wären, übrigens aber die Gleichung ganz dieselbe Form behielte. Diefs würde blos erfordern, dafs $M = N$; allein dieser Fall kann bei unserm Problem nicht vorkommen, weil diefs hiesse: die Summe der Massen beider Körper sey ihrer Differenz gleich; was natürlich unmöglich, wenn nicht eine oder beide null oder unendlich. Könnte man übrigens M wirklich gleich N setzen, so würde die Lösung jener ersten Gleichung und mithin die Bestimmung der Bahn durch eine Gleichung vom 4. Grade gegeben werden, wie diefs Lagrange gezeigt. Kann man nicht daraus mit einiger Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs, wiefern die Lösung der obigen Gleichung, wo M nicht gleich N, unter endlicher Form überhaupt möglich seyn sollte (da sie doch übrigens ganz von der nämlichen Form ist) man auch auf eine Gleichung des 4. Grades, nur auf eine allgemeinere, zurückkommen würde? Würde vielleicht die allgemeinste Gleichung des 4. Grades eben so alle Fälle der Bewegung, welche durch zwei fixe Mittelpunkte bewirkt wird, unter sich befassen, als diefs von denen des zweiten Grades für Einen Mittelpunkt gilt? —

gemeine Gleichung für diese Bahnen jedenfalls höher als vom zweiten Grade ist.

So lange nun die Lösung dieses und höherer Probleme uns nicht zu Gebote steht, würde jedenfalls die von mir versuchte Erklärungsart eine blos mögliche bleiben, weil sie ungeachtet allgemeiner Uebereinstimmung mit den Erscheinungen doch dadurch erst zur Gewifsheit erhoben werden könnte, dafs wir nach einer auf ihr Princip sich stützenden Formel die Erscheinungen allen ihren einzelnen mathematischen Umständen nach daraus ableiteten, und mit der Erfahrung in Uebereinstimmung fänden; jedenfalls aber glaube ich, kann die wirklich nachweisbare Uebereinstimmung, welche sich zwischen den Erscheinungen und den Folgerungen, die sich auf allgemeine Weise aus unserm Princip ergeben, hinreichend seyn, wenigstens die Behauptung einer Unmöglichkeit zu widerlegen: die Erscheinungen aus blofsen Anziehungskräften abzuleiten, da diese Behauptung sich nur auf eben so allgemeine Gegengründe stützt; und in Bezug auf diesen Zweck entwickele ich die folgenden Beispiele, die, ich erinnere es nochmals, keineswegs Anspruch auf Gewifsheit machen.

Man pflegt unter den Umständen, welche die Annahme einer Abstossungskraft schlechthin nothwendig machen sollen, die Bildung des Kometenschweifs anzuführen. In der That scheint sich bei diesem Phänomen auf unzweideutige Weise nicht nur die Wirkung einer von der Sonne ausgehenden Abstossungskraft auf die Schweiftheilchen zu erkennen zu geben; sondern bei näherem Eingehen in das Phä-

nomen genügt selbst diese noch nicht, man muſs vielmehr auch noch eine vom Kometen ausgehende Abstossungskraft zu Hülfe nehmen, wie dieſs hinlänglich unter andern von Brandes gezeigt worden ist (Gilb. Ann. XLVIII. 117), und wie sich schon einfach daraus ergiebt, daſs sonst keine Schweifmaterie zwischen Komet und Sonne angehäuft bleiben oder dieselbe den Kern nicht gleichsam sackförmig umgeben könnte, vielmehr der Kern selbst die eigentliche Spitze des Schweifs bilden müſste. Man wird indeſs bemerken, daſs diese Ansicht, welche die Bildung des Kometenschweifs durch Abstoſsungskräfte, welche von Sonne und Komet zugleich ausgehen, erklärt, einen innern, nur mittelst einer willkührlichen und durch sonst nichts zu verantwortenden, Annahme zu hebenden Widerspruch in sich trägt. Nämlich man muſs billig fragen: wenn in der Sonnennähe die Schweiftheilchen durch Abstoſsung von Sonne und Komet zugleich fortgetrieben werden, warum werden sie nicht in der Sonnenferne durch die Abstoſsung des Kometen allein fortgetrieben und wie kann der Komet überhaupt Schweifmaterie um sich fest halten, wenn er eine abstossende Wirkung dafür besitzt. Man kann diesem zwar entgegnen, die Abstossungskraft des Kometen werde erst durch die Sonnennähe entwickelt, so wie z. B. ein Körper in des andern Nähe durch Vertheilung elektrisch werden kann, wo dann auch seine gleichartig elektrisirten Theilchen sich wechselseitig abstoſsen; allein diese Analogie findet hier wenigstens nicht unmittelbar eine Anwendung, da sonst die Sonne die von dem Kometen abgestossenen

Theilchen anziehen müſste, anstatt sie ebenfalls nach der nämlichen Richtung abzustoſsen; ein Beispiel aber einer in der Art, wie wir es beim Kometen beobachten, erregten Abstoſsungskraft findet sich sonst nirgends in der Natur, und kann uns somit wohl zu einem Miſstrauen gegen diese Ansicht überhaupt berechtigen. Der Widerspruch verschwindet, wie man sehen wird, ganz, wenn man die Bildung des Kometenschweifes von bloſsen Anziehungskräften, die durch Sonnen und Kometen auf die Schweiftheilchen geäussert werden, ableitet, ein Versuch, der dem ersten Anblick nach freilich paradox, ja lächerlich erscheinen muſs, da er der Natur des Phänomens direct zu widersprechen scheint. Die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit einer solchen Erklärungsart wird sich jedoch auf ziemlich einfache Weise ergeben.

Man setzt bei Betrachtung der Materie, die den Kometenschweif bildet, immer stillschweigend voraus, daſs dieselbe den Kern an sich als eine ruhende Atmosphäre umgebe, die aber erst durch die hervortretenden Abstossungskräfte in Bewegung und Flucht versetzt werde. Wie aber, wenn die Schweiftheilchen gleich anfangs eine Bewegung um den Kometenkern hätten, etwa wie die Planeten um die Sonnen, nur aber nach allen möglichen Richtungen? Dieses ist, wie jenes nur Hypothese, denn die unmittelbare Beobachtung lehrt uns nichts darüber; an sich kann auch beiden gleiche Wahrscheinlichkeit zukommen, denn wir haben für beides Analoge in der Natur; aber während die Annahme der Schweifmaterie als einer an sich ruhenden Atmo-

sphäre uns eben zur Einführung von neuentstehenden besonderen Abstossungskräften nöthigt, um nachher die Bildung des von der Sonne abgekehrten Schweifes zu erklären, macht unsere Annahme es möglich, diese Bildung durch dieselben Kräfte zu erklären, welche die Bewegung der Theilchen um den Kometen selbst und die bleibende Anhäufung derselben darum in der Sonnenferne erklären. Hiezu wird folgende Betrachtung führen:

So lange sich der Komet sehr entfernt von der Sonne befindet, beschreiben alle Schweiftheilchen nach unserer Hypothese geschlossene Bahnen, Kreise, Ellipsen um den Kern, und zwar nicht nach einer Richtung, wie unsere Planeten um die Sonne, sondern nach sehr verschiedenen. *) Kommt nun der Komet in die Nähe der Sonne, so wird auf die Schweiftheilchen ausser der Anziehung des Kerns auch die Anziehung der Sonne thätig und die geschlossenen anfangs kreisförmigen und elliptischen Bahnen der Schweiftheilchen müssen hiedurch um so mehr geändert werden, je näher der Komet der Sonne selbst kommt. Eine Formel, wie diese Aen-

*) Es wäre selbst möglich — und diese Ansicht hängt mit einer wahrscheinlichen Bildungstheorie der Kometen zusammen, wovon weiterhin — dafs im Grunde kein Abschnitt zwischen Kern und Schweifmaterie der Art wäre, dafs der erste als einiger Mittelpunkt für die letzte wirkte, dafs vielmehr sämmtliche Theilchen bis ins Innerste des Kerns sich durch wechselseitige Anziehung zu Bewegungen um einander nach den verschiedensten Richtungen bestimmten, und der ganze Komet so gleichsam als eine durch die Gravitation seiner Theilchen gegen einander bis ins Innerste gährende Masse erschiene.

derung geschehen müsse, haben wir nicht, und die bestimmte Angabe der Curven, die so entstehen müssen, fällt uns sonach unmöglich; allein der allgemeine Gang der Aenderung läſst sich nach dem Gesetze der Zusammensetzung der Kräfte, dem Gesetze der Stetigkeit und dem Gesetze: daſs der Uebergang in eine entgegengesetzte Bewegung nur durch Null oder Unendlichkeit geschehen kann, bis zu dem für unsere allgemeine Darstellung erforderlichen Grade der Sicherheit voraus sehen, wo wir dann finden: daſs dieser allgemeine Gang der Aenderung sehr wohl mit der Bildung des von der Sonne abgekehrten Kometenschweifs harmonirt; indem nach dieser Richtung die Bahnen unendlich werden zu müssen anfangen; und es ist zu bemerken, daſs die Ableitung der Kometenschweifbildung von Abstofsungskräften es bis jetzt auch noch nicht weiter gebracht hat, als bis zu einer allgemeinen Uebereinstimmung — weil sich der nähern Ableitung von hier aus dieselben Schwierigkeiten entgegensetzen, als von unserer Ansicht.

Es sey in Taf. II. Fig. 1 A der Komet, B die Sonne; um A bewege sich das Schweiftheilchen c, dessen Bahnänderung für successive Näherungen der Sonne wir betrachten wollen, nach der durch die Pfeilspitze angedeuteten Richtung. Den Komet selbst wollen wir als fix setzen, die Sonne aber sich ihm successiv nähernd, was denselben Erfolg haben wird, als wenn der Komet beweglich, die Sonne fix gesetzt würde. Die Aenderung der anfangs elliptischen Bahn des c aber wollen wir für successive Näherungen von B immer von dem nämlichen Punkte

c aus betrachten, da wo c in den Zwischenräumen zwischen A und B hineinzutreten anfängt. Wie wird die Aenderung erfolgen?

1) So lange B noch sehr entfernt von A ist, wird (erwähntermassen) die Bahn nur eine solche seyn können, wie sie durch die Anziehung eines Mittelpunkts bedingt erscheint; mithin, da wir die Bahn als eine geschlossene voraussetzen, elliptisch oder kreisförmig. (In der Figur ist sie kreisförmig gezeichnet.)

2) Wenn B näher rückt, so dafs jetzt seine Anziehung auf c ebenfalls merklich wird, so wird (vermöge der Zusammensetzung der Kräfte) die Bahn von c sich immer weiter von A weg nach B hinbeugen müssen (Fig. 1); indem hier B bei seiner Annäherung angesehen werden kann, als verstärke es die centrifugale Wirkung gegen A in der Richtung A B. Im Anfang jedoch, wenn die Wirkung von B noch nicht sehr bemerklich ist, werden die Curven, die c um A beschreibt, noch geschlossen um A bleiben müssen; wiewohl nicht mehr rein elliptisch. Die Bahn wird sich hiebei um A erweitern (wenigstens wenn wir eine hinlängliche Anfangsgeschwindigkeit für c voraussetzen, was wir billig können), da B fortwährend abziehend von A auf c wirkt und zugleich mit der dadurch bewirkten gröfsern Entfernung von A dessen Centripetalkraft geschwächt wird.

3) endlich, bei weiterer Annäherung von B, wenn wir die Aenderung der Bahn immer vom nämlichen Punkte c aus verfolgen, wird diese Bahn nicht mehr um A rückläufig bleiben können, son-

dern unendlich werden müssen, und zwar zunächst nach der von der Sonne abgekehrten Richtung; wie sich aus folgenden zwei Umständen und der weitern Betrachtung der Fig. 1 ergiebt: a) daraus, dafs bei noch weiterer Annäherung von B, c endlich so weit in die Anziehungssphäre desselben gelangen müfste, um seine anfangs gegen A hohle Bahn in eine gegen B hohle umzulenken, dieser Uebergang aber in eine entgegengesetzte Richtung nicht sprungweise, sondern nur durch Null oder Unendlichkeit der Bewegung erfolgen kann, wovon sich die erste Art des Uebergangs nach der fortschreitenden Erweiterung der Bahn um A hin nicht als möglich dem Gesetze der Stetigkeit zufolge absehen läfst; b) daraus, dafs die Anziehung von B auf c angesehen werden kann, als die Centrifugalkraft desselben gegen A in der Richtung A B verstärkend, und zwar wachsend mit B's Nähe. Da es nun blofs auf das Verhältnifs der Centrifugalkraft zur Centripetalkraft ankommt, ob ein Körper sich stetig von einem Mittelpunkt entfernen oder in irgend einem Zeitpunkte rückläufig zu ihm werden soll, so kann der Zuwachs, den die Centrifugalkraft des c nach der Richtung A B C durch Näherung von B erhält, allerdings so stark werden: um überhaupt keine Rückkehr gegen A zuzulassen; wo sich dann c ins Unendliche von A entfernen mufs, wenn es nicht etwa so nahe in die Anziehungssphäre von B gelangt, um von diesem zurückgelenkt zu werden; welches letzte selbst schon nach dem Vorigen den Uebergang durch unendliche Linien voraussetzt. Bevor aber die geschlossene Bahn in unendliche Linien wie c e, c f,

welche nach B hinstreben übergehen kann, muſs sie nothwendig schon vorher unendliche Wege wie cc', cc'' angenommen haben, die nach der von der Sonne abgekehrten Seite laufen, um das Umwenden der gegen A rückläufigen Bahn in einer entgegengesetzten Richtung zu vermitteln.

Nehmen wir nun an, daſs die unendlich vielen Schweiftheilchen ursprünglich um den Kometenkern sich nicht blos nach einer Richtung, sondern nach allen möglichen Richtungen (mit hinlänglicher Anfangsgeschwindigkeit *) bewegten, so wird man sich erklären können, wie durch die Bahnen cc', cc'' u, s. w., welche nun von allen Seiten vom Kern sich gleichsam ablösen, die Erscheinung des Schweifs bedingt werden könne. Immer muſs man hiebei namentlich den Punkt festhalten: die Bahn von c, indem sie zwischen A und B hindurchzugehen strebt, kann nicht plötzlich ihre frühere Richtung in eine entgegengesetzte umlenken, und wenn sie hiebei durch unendliche Linien schreiten muſs, so müssen diese zuvor gegen A hohl werden (A zum Brennpunkt erhalten), bevor sie gegen B hohl werden können.

Diese Erklärungsart der Bildung des Kometenschweifs läſst aber auch noch eine Anwendung auf eine andere Erscheinung zu; nämlich das Freiwer-

*) Ich setze dieses mit Fleiſs hinzu, weil sich mir in der That ein Einwand machen zu lassen scheint: ob auch Theilchen, deren elliptische Bewegung durch Zusammensetzung einer sehr geringen Anfangsgeschwindigkeit mit der nach A wirkenden Centripetalkraft entstand, sich auf die dargestellte Weise verhalten würden.

den von Licht und Wärme bei Zusammendrückung der Körper, und ich gestehe, dafs ich vielmehr von Erklärung der letztern Erscheinung auf die der erstern kam, da sich mir bei Zusammenstellung der Erscheinungen schon längst die Möglichkeit zu ergeben schien, die ganze Atomen, oder vielmehr Molecultheorie von dem Gravitationsgesetze abhängig zu machen, wenn man das Binden der Imponderabilien nicht so ansähe, als würden dieselben wie ruhende Atmosphären um die ponderabeln Molecule festgehalten, sondern vielmehr so, dafs sie durch deren Anziehung nach dem Gravitationsgesetze zu geschlossenen Bahnen darum bestimmt würden, wie Planeten um Sonnen; so dafs sich jeder Körper gewissermafsen als ein System von solaren, relativ fixen Moleculen (welche die ponderable Masse der Körper ausmachten) und planetaren darinnen sich bewegenden Moleculen, welche die gebundenen Imponderabilien des Körpers darstellten, bestehend ansehen liefse.* In der That begreift man, wie nach dieser Annahme das Freiwerden von Licht und Wärme, d. h. das partielle Umwandeln der, vorher um die Körpermolecule geschlossenen Bahnen in unendliche, eben so gut bei Annäherung der ponderabelen Molecule an einander statt haben müfste, als in der obigen Darstellung das Fortgehen der Schweifmaterie in unendlicher Bahn bei Annäherung der Sonne und des Kometen. Ich sehe auch im Grunde kaum ein, wie man nach den Erscheinungen der Brechung und Beugung des Lichts die Annahme, dafs unter gewissen Umständen die Imponderabilien geschlossene Bahnen um die ponderabeln

Molecule beschreiben können, umgehen will. Diese Erscheinungen lehren unmittelbar, daſs die Lichttheilchen von ihrer anfänglichen Richtung durch die Anziehung der ponderabeln Molecule abgelenkt werden; und wir haben also hier das nämliche oder wenigstens ein ähnliches Zusammenwirken einer Centripetalkraft mit einer Anfangsgeschwindigkeit, als die Ursache der geschlossenen Planetenbahnen ist, und sollten daher manche Lichttheilchen eine geringere Geschwindigkeit haben, (wie denn mehrere Erfahrungen darauf zu deuten scheinen, daſs der wesentliche Unterschied der stralenden Wärme vom stralenden Lichte nur in einer langsamern Fortbewegung desselben liege) oder sollten manche in vorzugsweiser Nähe an den Atomen hingehen, so, scheint mir, ist man genöthigt zuzugeben, daſs auch hier geschlossene Bahnen der imponderabeln Theilchen um die ponderabeln eintreten werden, wie wir denn in der That beobachten, daſs von dem auffallenden Lichte immer ein gewisser Theil verschluckt wird; dessen plötzlicher Uebergang aus einer so raschen Bewegung in den Zustand einer ruhenden Atmosphäre, als welche man sich die gebundenen Imponderabilien gewöhnlich vorstellt, unstreitig an sich unwahrscheinlicher erscheinen muſs, als die Annahme, die wir darüber aufstellen. Ueberdieſs ergiebt sich uns auch, in Uebereinstimmung mit dieser Annahme, ein Weg: die dreifache Spaltung des auffallenden Lichtes in zurückgeworfenes, gebrochenes und gebundenes überhaupt durch bloſse Anziehungskräfte zu erklären; wobei wir jedoch vor der Hand darauf verzichten müssen, Obigem gemäſs auch die speciellen Gesetze dieses drei-

fachen Phänomens zur klaren Einsicht zu bringen; weil es uns hiezu noch an den nöthigsten Formeln fehlt.

Es seyen in Fig. 2 a, b, c, d Atome an der Oberfläche eines Körpers, auf welche ein paralleles Lichtbündel, d. i. eine Menge sich parallel fortbewegender Lichtmolecule, auffällt, dann wird das Atom α, welches sehr nahe bei c vorbeigeführt wird, von demselben gebunden oder zu einer geschlossenen Bahn um c bestimmt werden können; die Lichtmolecule α' und α'', welche entfernter an c hingehen, werden unendliche Bahnen gegen c als Brennpunkt beschreiben, mithin in das Innere des Körpers hineintreten, oder gebrochen werden; diejenigen aber, die so nahe an b einfallen, daſs sie zwar noch nicht zu geschlossener Bahn um b bestimmt werden, aber doch nach demselben hingelenkt, werden eine unendliche Bahn entweder gegen b allein, wie in Fig. 1, oder gegen zwei oder mehrern Atome wie in Fig. 3 beschreiben, und so mit dem Körper wieder als zurückgeworfenes Licht heraus treten. Ob jedoch diese, mit der allgemeinen Erscheinung gewiſs übereinstimmende, Erklärung sich mit den speciellen Gesetzen der Brechung und Zurückwerfung werde in Uebereinstimmung bringen lassen, ist allerdings noch sehr fraglich und es scheint hienach z. B. die Gleichheit des Einfalls- und Zurückwerfungswinkels bei der spiegelnden Zurückwerfung schwer erklärlich. In wiefern dieſs überhaupt möglich sey, ist mir in der That mehr durch Ahnung als durch bestimmte Zurückführung klar, welche erst die Sache entscheiden könnte, aber ihre groſsen Schwierigkeiten hat, deren Ueberwin-

dung ich mich nicht gewachsen fühle; indeſs möge man mir verzeihen, wenn ich hier eine solche Ahnung ausspreche. Dieselbe gründet sich auf den Umstand, daſs die Menge des spiegelnd zurückgeworfenen Lichts mit der Schiefe des Einfallwinkels zunimmt; für welche nothwendig die durch mehrere Atome, wie in Fig. 3, bestimmte Zurückwerfung häufiger werden muſs, als bei senkrechtem Einfallen.

Nun hat es die gröſste Wahrscheinlichkeit für sich, anzunehmen, daſs die anziehenden Mittelpunkte, welche hier durch die ponderabeln Atome vorgestellt werden, jederzeit für die Curven, die sie hervorrufen, die Bedeutung von Brennpunkten haben, in Bezug zu welchen sich die Curve symmetrisch anordnet; wie in der That dieſs für die Curven, die durch e i n e n Mittelpunkt hervorgerufen werden, (unabhängig von dem Einfallswinkel) so wie für die oben erwähnten besondern Fälle der Anziehung durch z w e i Mittelpunkte erwiesen ist. Wenn dieſs allgemein gelten sollte, so sieht man in der That, daſs, wenn ein imponderables Atom zu einer unendlichen Bewegung um zwei Mittelpunkte als Brennpunkte bestimmt würde, wie es α, α' in Fig. 3 sind, in welcher Neigung es auch gegen die, beide ponderable Molecule verbindende, Linie auffallen möchte, in derselben auch wieder zur andern Seite von derselben sich entfernen müſste, wonach denn der spiegelnd zurückgeworfene Antheil von Licht bloſs auf den zu beschränken wäre, der solchergestalt um mehrere Molecule zugleich seine Bahn nimmt. Auch den Umstand, welcher zum Theil dazu veranlaſst hat, anzunehmen, das Licht werde schon in einer gewissen

wissen Entfernung an der spiegelnden Fläche zurücklenkt, weil nämlich unsere best polirten Oberflächen noch verhältniſsmäſsig sehr rauh seyen, hoffe ich entkräften zu können.

Wenn übrigens bloſs die hier angegebenen Erscheinungen eine Erklärung nach unserer Annahme, daſs die imponderabeln Atome nach dem Gravitationsgesetz zu Bewegungen von den ponderabeln Atomen bestimmt werden, zulieſsen, eine Erklärung, die ohnehin noch so precär ist, da sie sich nähern Bestimmungen bis jetzt nicht anpassen läſst, so würde es gewiſs voreilig seyn, einer sonst durch nichts unterstützten, so ungewöhnlich erscheinenden Annahme ein besonderes Zutrauen zu schenken. Indeſs glaube ich auch schon das Princip gefunden zu haben (dessen, sehr einfache, und sich ebenfalls auf die Anziehung durch mehr als einen Mittelpunkt stützende, Entwicklung ich jedoch einer ausführlicheren Schrift vorbehalte) um unter jener Annahme die bleibenden Entfernungen der ponderablen Molecule ohne Bewegung derselben (oder wenigstens nur bei geringen Oscillationen um die Lagen ihres Gleichgewichts) nach dem Gravitationsgesetz zu erklären; was bisher eine der wichtigsten Schwierigkeiten für die Anwendung desselben auf die Molecularerscheinungen gewesen ist; eine Schwierigkeit, die sich meines Erachtens ohne Annahme merklicher Bewegungen der imponderabeln Molecule um die ponderabeln in den Körpern gar nicht heben läſst. Die Erklärung der Ausdehnung der Körper durch die Wärme schlieſst sich hieran von selbst; und nach dem, was ich aus diesem Princip als erklärbar schon

übersehe, eröffnet sich mir die Aussicht, dafs eine Zurückführung sämmtlicher Erscheinungen, sowohl der ponderabeln als imponderablen Molecularwelt darauf überhaupt möglich sey; wobei mich die an sich statt findende Unzulänglichkeit der mathematischen Hülfsmittel, die zur bestimmten Nachweisung führen könnten, und noch mehr die Schwäche meiner eignen Kräfte bei einem Unternehmen, das allen Tiefsinn eines Laplace erfordern und erschöpfen dürfte, um einigermafsen sicher und fruchtbar behandelt zu werden, allerdings schmerzt. Jedoch werde ich geben, was ich kann, und immer mit dem Vorbehalt, dafs das Gegebene noch eine nähere Prüfung erwarten müsse.

Noch möge man mir erlauben, hier eine Hypothese über die Bildung der Kometen und Planeten beizufügen, die zwar keinen andern Anspruch machen kann, als mit der Zahl der schon hierüber aufgestellten Hypothesen einen gleichen Platz einzunehmen, indefs mit unsrer oben aufgestellten Theorie der Kometenschweifbildung in so genauem Zusammenhange steht, dafs sie mit der Wahrscheinlichkeit dieser selbst an Wahrscheinlichkeit gewinnen und verlieren mufs, daher hier wenigstens der Ort zu ihrer Erwähnung seyn dürfte.

So lange imponderable Theile um ponderable Theile sich bewegen, wird die gegenseitige Anziehung der erstern (denn von einer Abstofsung ist in unserer Theorie nicht mehr die Rede) eben so durch die Anziehung zu den ponderabeln Mittelpunkten überwogen, als diefs bei unsern Planeten in Bezug zur Sonne statt hat, und es läfst sich ziemlich

gut so ansehen, als zögen sie sich wechselseitig gar nicht an. Gesetzt aber aus einem System mehrerer solcher ponderabeln Mittelpunkte werde durch Näherung derselben nach der dargestellten Weise eine groſse Menge imponderabler Theile *) gleichzeitig ausgeworfen, so daſs sie nun in sehr weite Entfernungen von den ponderabeln Mittelpunkten fortgehen, so wird zuletzt, im Fall dieſs nicht mit zu starker Divergenz geschieht, ein Zeitpunkt eintreten müssen, wo die Theilchen sich unter einander stärker anziehen, als sie von jenen Mittelpunkten angezogen wurden, daher ihre Bahnen, indem sie fortgehen, allmählig immer mehr sich nach einander hinbeugen und so zuletzt ein System von Theilen bilden können, die sich zur wechselseitigen Bewegung um einander bestimmen und dadurch in gegenseitiger Nähe festhalten; wiewohl sie zugleich während dessen ihre Bewegung im Raume, die ihnen ursprünglich von dem ponderabeln Körper aus anhieng, fortsetzen müssen.

Es liegt mindestens kein Widerspruch darin, anzunehmen, daſs die Kometen bei Näherung einer oder mehrerer Sonnen aus den frei entweichenden Theilen ihrer Lichtatmosphären entstanden (was voraussetzen würde, daſs auch diese Atmosphären aus sich bewegenden Theilchen bestehen)

*) Es versteht sich von selber, daſs hier das Wort imponderabel nicht zur Bezeichnung wirklicher Gewichtslosigkeit, sondern nur zur Unterscheidung von den gröſsern, die eigentliche Masse der Körper ausmachenden Elementen dienen soll.

und die höchst geringe Dichtigkeit und Masse derselben, so wie der Umstand, dafs sie von allen Seiten in unser Sonnensysten kommen, würde sich hienach sehr wohl erklären. Die Bildung der Planeten anlangend, so mufs eine Erklärung derselben jederzeit mit Berücksichtigung des Umstandes geführt werden, dafs sämmtliche Planeten nach der nämlichen Richtung um die Sonne und zugleich in der Richtung der Axendrehung der Sonne selbst, so wie, dafs sie in wenig gegen ihre Aequatorebene geneigten Bahnen laufen: daher ein zufälliges von Anssenhereinkommen der Planeten in unsere Sternensysteme oder eine Umwandlung von Kometen in Planeten, als diesem Umstande widersprechend, nicht angenommen werden kann; vielmehr scheinen die genannten Umstände auf eine, alle Planeten und die Sonne selbst gemeinsam bildende Ursache hinzu deuten.

Nun scheint nach Herschels Beobachtungen die Bildung der Sonnen aus den sogenannten Nebelflecken, die man selbst Grund hat, für höchst fein ätherartige Massen zu halten, vor sich zu gehen, durch allmählige Verdichtung derselben, welche wahrscheinlich auf bloſser langsamer gegenseitiger Anziehung ihrer höcht schwach wirkenden Theilchen beruht. Es scheint ferner, dafs solche Nebelflecken, die sich der Sonnenbildung nähern, auch schon eine Bewegung um ihre Axe anzunehmen beginnen, deren Entstehung sich beiläufig vielleicht so erklären liefse, dafs die Bewegungen, welche die verschiedenen Molecule Anfangs nach sehr verschiedenen Richtungen um einander machen, sich zuletzt nach einer

einzigen Richtung ausgleichen, wie dieſs wohl immer bei solchen Systemen nach längerer oder kürzerer Zeit eintreten muſs, wenn nicht die Momente der Bewegungen aller Theile des Systems nach entgegengesetzten Richtungen überall gleich sind. *) Mit dieser Rotation des Nebelflecks, oder der sich bildenden Sonne ist nun zugleich eine Centrifugalkraft der Theile, mit denen er besteht, gegeben, die an der Oberfläche am stärksten ist, jedoch nicht hinreichend seyn kann, Theile davon los zu machen, weil sie selbst erst als Function der Anziehungskräfte entstand. Gesetzt nun aber, einem solchen rotirenden Nebelfleck käme ein anderer Nebelfleck oder eine schon ausgebildete Sonne näher, so wird sich die Anziehung, welche diese Sonne äussert, zu jener Centrifugalkraft hinzu addiren, und dadurch, zumal bei der noch sehr schwachen Cohäsion allerdings das Losreiſsen eines Theils vom Nebelfleck bewirken können, der nun vermöge Zusammensetzung seiner, durch die Rotation des Mutterkör-

*) In der That scheint mir eine solche Erklärung weit natürlicher, als die Rotation der Weltkörper mit einem excentrischen Stoſse derselben zu erklären. Auch bei der Bewegung der Theilchen, aus denen die Kometen bestehen, würde mit der Zeit eine solche Ausgleichung wohl eintreten müssen, wodurch sich in der That die Bildung der meines Wissens von Zeit zu Zeit beobachteten, einseitigen Kometenschweiſe erklären würde; denn wenn die Schweiftheilchen bloſs nach einer Richtung und um den Kern und mit dem Kern rotiren, so kann der Schweif sich auch nur nach einer Seite bilden. — Es ist bemerkenswerth, daſs solchergestalt die Materie von selbst zur kreisenden Bewegung strebt, wie sie zur Kugelform strebt.

pers eingepflanzten, tangentialen Richtung mit der durch die Anziehung der beiden älteren Körper gegebenen Richtung eine planetare Bahn um einen oder beide derselben beschreiben wird, jedenfalls aber, wenn die Bahnen beider älteren Körper sich wieder von einander entfernen, als Planet für den einen, und zwar am natürlichsten für den Mutterkörper zurückbleiben wird.*) Wie sich nach dieser Hypothese der Umstand, dafs alle Planeten in der Richtung der Sonnenrotation selbst laufen, erklärt, ergiebt sich unmittelbar; denn es ist die nächste und nothwendige Folgerung unserer Hypothese, mögen die Planeten alle nach einander bei successiver Annäherung desselben älteren Körpers, oder um mich so auszudrücken, zum Theil in einer zweiten Ehe**)

---

*) Buffon und nach ihm Andere haben schon die Meinung geäussert, dafs die Planeten von der Sonne ausgeworfen worden wären; allein man hat dieser Ansicht stets entgegengesetzt, dafs dann die geschlossene Bahn der Planeten die Sonne selbst streifen müfste, weil eine geschlossene Bahn auch zu dem Punkte, von welchem sie ausgieng wieder zurückkehren mufs. Dieser Gegengrund findet bei unsrer Annahme nicht statt, weil hiebei die älteren Körper selbst ihre Stelle durch wechselseitige Anziehung ändern. Uebrigens hat, so viel ich weifs, auch Kastner an einer Stelle seiner Meteorologie, die ich nicht wieder aufzufinden weifs, eine ähnliche Ansicht, als die obige, über die Zeugung der Planeten durch das Zusammenwirken zweier Weltkörper ausgesprochen (II. 41 — 46; 53, 164, 539. K.).

**) Die Analogie mit einer Zeugung, wie sie bei organischen Wesen statt findet, tritt in der That auf solche Weise so schlagend hervor, dafs ich, bei dem Widerwillen, den man jetzt gegen Analogien, (und in der Naturwissenschaft gewifs mit Recht, wo es auf Begründung von That-

mit einer andern Sonne erzeugt worden seyn. Dafs die Bahn sämmtlicher Planeten gegen die Aequatorebene der Sonne wenig geneigt ist, hängt damit zusammen: dafs die Tangentialkraft, welche durch die Rotation des Mutterkörpers hervorgerufen wird, immer nur in der Aequatorebene oder in damit parallelen Ebenen, am stärksten aber in der Aequatorebene selbst wirkt, daher auch am leichtesten vom Aequator Losreifsen der Masse erfolgen, und wenn sich der andere ältere Körper nicht in einer sehr gegen die Aequatorebne geneigten Richtung nähert, diese Seitenkraft, die Bahn des gebildeten planetaren Körpers in der Nähe dieser Ebene erhalten mufs. Zugleich aber lehrt auch die doch wirklich bestehende Neigung der Planetenbahnen gegen die Aequatorebene der Sonne, dafs man in der That die Planeten nicht vermöge blofser Centrifrugalkraft von der Sonne ausgeworfen denken könne, sondern noch eine hinzugekommene, nach einer andern Richtung thätige Kraft dabei mitwirkend gewesen seyn müsse.

Selbst der Umstand, dafs die Planeten ihrer Reihenfolge nach bis zu einem gewissen Maximum (Jupiter) in der Masse im Allgemeinen zunehmen, dann wieder abnehmen, scheint in einiger Beziehung mit der angeführten Hypothese zu stehen, sobald wir annehmen, dafs die Planeten wirklich bei

---

sachen ankommt) gefafst hat, besorge, man möchte sie für die Gültigkeit der Hypothese vielmehr für nachtheilig, als für vortheilhaft halten. Indefs ist es etwas anders, wenn sich eine solche Analogie ungesucht darbietet, als wenn sie den Beweis selbst führen soll.

successiver Näherung derselben Sonne B an den Mutterkörper A ausgeworfen wurden. Es kommen nämlich hiebei zwei entgegenwirkende Ursachen in Betracht; einmal mufs die Masse des Planeten um so gröfser ausfallen, je gröfser die losreifsende Kraft ist; diese aber nimmt mit der Nähe von B zu, und in so fern müfsten die zuerst ausgeworfenen Planeten die kleinsten seyn; anderseits mufs diese Masse aber auch um so gröfser ausfallen, je gröfser noch die Masse von A selbst ist, weil dann die losreifsende Kraft um so mehr Theile unter den Bedingungen findet, unter denen sie in Effect auf jene treten kann, und in sofern müfsten die Planeten um so kleiner ausfallen, je mehrere derselben schon losgerissen sind, oder je näher B kommt. Von diesen beiden Umständen kann nun einer nach dem andern überwiegend werden, und so den Durchgang durch ein Maximum erlauben.

Schlüfslich füge ich noch eine mögliche Erklärungsart des scheinbar anomalen Phänomens zu, welches Mitscherlich vor nicht gar langer Zeit entdeckte, dafs nämlich mehrere Krystalle, während sie nach gewissen Richtungen durch die Wärme ausgedehnt werden, nach andern sich zugleich zusammenziehen, eine Erklärung, auf die ich ebenfalls von meiner Theorie aus geführt wurde. Dieselbe macht nämlich, wie ich an einem andern Orte zeigen werde, erforderlich, den Unterschied des festen Zustandes vom tropfbaren nicht in gröfserer Nähe der Molecule (des festen Körpers) an sich zu suchen, welchen ohnehin die gröfsere Ausdehnung, die das Eis vor dem Wasser voraus hat, wider-

spricht, sondern vielmehr darin, dafs im tropfbaren Zustande sich die Molecule in relativ gleichen, im festen in relativ ungleichen Entfernungen von einander befinden, so dafs z. B. die Blätterdurchgänge durch die Richtungen, in welcher die Molecule entfernter von einander sind, bestimmt werden.

Nun aber fragte sich, wie man nach dieser Ansicht das Tropfbarwerden fester Körper durch die Wärme erklären wolle, dessen Wirkung hiernach in nichts anderen bestehen könnte, als die zuvor ungleichen Entfernungen der Molecule gleich zu machen. Indem ich dieses nach den bekannten Eigenschaften der Wärme zu leisten versuchte, entwickelte sich das Mitscherlich'sche Phänomen von selbst als eine mögliche Folgerung aus der Annahme ungleicher Abstände der Molecule in den Krystallen. Ich mufs mich natürlich bei der folgenden Darstellung an die gebräuchlichen Ausdrücke anschliefsen, denen jedoch nach meiner Theorie eigenthümliche Erklärungen unterliegen, die hier übergangen werden können, in sofern jene Ausdrücke jedenfalls zur Bezeichnung wirklicher Thatsachen oder Verhältnisse dienen.

Die Erfahrungsgrundsätze, auf welche es bei der folgenden Erklärung ankommt, sind: 1) dafs die Wärmecapacität des nämlichen Stoffes mit seiner Ausdehnung zu-, mit seiner Zusammenziehung abnimmt; d. h., dafs ein gleicher Wärmezuwachs ihn um so weniger in seiner Temperatur erhöht, je ausgedehnter er ist; *) in welcher Hinsicht man sich

*) Natürlich müssen hiebei die Ausgangstemperaturen, von denen an die Wärmezuwüchse erfolgen, gleichgesetzt werden.

blos daran zu erinnern braucht, dafs die Körper bei ihrer Ausdehnung Wärme verschlucken, die für das Thermometer verloren geht, bei ihrer Zusammendrückung solche entbinden; 2) dafs die Ausdehnung der Körper ihrer Temperatur in so fern proportional ist, als sie mit ihr steigt und fällt; 3) dafs daher, wenn zwei Körper von demselben Stoffe und derselben Temperatur, aber verschiedener Ausdehnung, gleiche Wärmezuwüchse erhalten, die Temperatur des ausgedehntern minder erhöht, mithin, in sofern die Ausdehnung sich nach der Temperatur richtet, die fernere Ausdehnung minder durch die nämliche Wärmequantität befördert werden wird, als bei den zusammengezogneren: dafs mithin, wenn durch eine längere Zeit hindurch beide fortwährend immer gleiche Wärmezuwüchse erfahren, zuletzt (als Gränze) der vorher minder ausgedehnte Körper den zuvor ausgedehntern wird eingeholt haben.

Die Anwendung hievon auf den Uebergang des festen in den tropfbaren Zustand ergiebt sich von selbst. Sey der feste Körper z. B. ein solcher mit einem Blätterdurchgange, wie in Fig. 4, so mufs dem vorigen zufolge die Ausdehnung nach der Rich- a b, wo sich die Molecule näher sind, so lange in überwiegendem Verhältnisse zur Ausdehnung nach der Richtung a c erfolgen, bis die relativen Entfernungen der Molecule nach beiden Richtungen sich gleich, mithin der feste Körper tropfbar geworden ist. Aber es ist nun selbst der Fall denkbar, dafs während nach der Richtung a b Ausdehnung durch die Wärme statt findet, bis zu gewissen Grän-

zen der Erwärmung nach ac zugleich Zusammenziehung Statt finde, wenn wir nämlich annehmen, dafs in der Reihe ab die Molecule sich anfangs in sehr beträchtlichem Grade näher waren, als nach der Richtung ac, mithin auch durch einen gleichen Wärmezuwachs anfangs unverhältnifsmäfsig mehr ausgedehnt wurden. Bei dieser Ausdehnung nämlich, mit der zugleich ihre Wärmecapacität immer mehr zunimmt, verschlucken sie nicht allein die von Aussen zugeführte Wärme, sondern auch von der Wärme, welche sich schon Anfangs nach der Richtung ac angehäuft fand, und wenn sie in gleichen Zeiten mit diesen Zwischenräumen mehr verschlucken, als in denselben Zeiten in diese Zwischenräume zugeführt wird, so mufs dadurch die Wirkung einer Erkaltung nach der Richtung ac entstehen, und Zusammenziehung erfolgen; so dafs, innerhalb gewisser Gränzen der Erwärmung die Ausdehnung der engern Reihen einerseits und die Zusammenziehung der weitern andrerseits zusammenwirken können, die Annäherung an den tropfbaren Zustand hervorzurufen.

Auf ein ähnliches, umgekehrt angewandtes Princip, dürfte sich vielleicht auch die Ausdehnung des Wassers und andrer tropfbaren Flüssigkeiten bei Annäherung an den Frostpunct zurückführen lassen *).

*) Ueber Kometenschweif-Bildung durch „Widerstand des Mittels"; vergl. m. Hdb. d. Meteorologie I. 257. 303. II. 46 ff. 100 ff. 173 ff.; über die Abstofsung gleichnamig elektrisirter Körper — als Folge ungleichstarker Anziehung (Auseinanderziehung) ebendas. I. 254; über Neuton's und Boscowich's Annahmen: des „Uebergangs der Anziehung in Abstofsung" bei grofser Nähe der Angezogenen; m. Einleit. in d. n. Chem. S. 507. Link's Urtheil hierüber, so wie über verwandte Gegenstände in Dessen Natur und Philosophie. S. 286 u. ff. Ueb. Tropfbares u. Starres; m. Experimentalphys. I. 50. Kastner.

Ueber die elektrische Reihenfolge der Holzarten;

von

Ebendemselben.

Man findet in der Aufstellung der elektrischen Reihenfolge gewöhnlich das Holz schlechthin aufgeführt, ohne Rücksicht auf besondere Arten oder besondere Zustände desselben. Ich habe einige Versuche über die nähere Bestimmung dieser Umstände unternommen, deren Resultate ich hier mittheile, wiewohl sie die Sache keineswegs erschöpfen. Alle nachstehenden Versuche wurden bei einer Temperatur von 10° bis 15° R. angestellt und das dazu angewandte Elektrometer war ein Bohnenberger'sches, nach der von Becquerel angegebenen Modification mit horizontalliegenden Säulen, an dem ich jedoch eine Einrichtung treffen lassen, mittelst deren sich die Polplatten beliebig nähern und entfernen lassen, um die Empfindlichkeit des Instruments willkührlich abändern zu können. Zu diesem Zweck liefs ich nicht zwei Platten von dem Ende der Säule gerade in die Höhe gehen, wie Becquerel, was ohnehin einen grofsen Abstand derselben bedingt, sondern vielmehr zwei starke Messingdrähte mittelst Charnieren an den Messingkappen der die Säule einschliefsenden Glasröhre, welche selbst mit den Polen der Säule in Communication sind, befestigen, und diese nach oben gerichteten Drähte einwärts gegen einander bringen;

an ihr oberes Ende aber mittelst neuer Charniere erst die eigentlichen Polplatten, an welche das Goldblättchen anzuschlagen hat, befestigen, so dafs also mittelst der ersten Charniere die Poldrähte zusammt der Platten sich beliebig genähert, mittelst der zweiten die Polplatten auch unter beliebige Neigung gestellt werden können. Die Säule selbst ist in einem Kästchen verschlossen, aus dem durch einen Spalt die Poldrähte hervortreten und von dem (beliebig abzunehmenden) Gliede mit Goldblättchen und Condensator bedeckt werden. Ich beschreibe diese Einrichtung, weil sie mir grofse Empfindlichkeit und Bequemlichkeit zu gewähren scheint. Um nun zuvörderst den Einflufs der Feuchtigkeit zu prüfen, liefs ich mir acht gleiche runde Scheiben von Weifsbuchenholz, jede von ungefähr $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser und etwas über eine Linie dick, senkrecht auf den Wuchs des Holzes glatt abdrehen. Ich befestigte ein Stäbchen von Gummilack auf die eine Fläche einer jeden Scheibe durch Anschmelzen, und verschob natürlich die weitere Prüfung, um den Scheiben Zeit zu lassen, wieder ihre hiedurch veränderte Temperatur auszugleichen. Darauf, gegen Abend, prüfte ich die Scheiben auf ihre elektrische Reihenfolge, indem ich sie, am isolirenden Handgriff haltend, quer, nicht rotirend, an einander rieb und bezeichnete sie von der positivsten zur negativsten Scheibe auf der Rückseite von 1 bis 8. Des andern Morgens zeigte sich die Reihe, noch eben so beschaffen, als ich sie Tags vorher gefunden, blos Nro. 5. hatte seine Stelle sehr bedeutend verändert und zeigte auch in den folgenden Versu-

chen so bedeutende Anomalien, daſs ich es ganz wegließs, und die Reihe blos von 1 bis 7 nahm, indem ich die letzten Glieder heraufrückte.

Ich legte nun 1, 2, 3, 6, 7 (mit Zurücklassung von 4 und 5) auf einem Papier in die Röhre eines geheizten Ofens, worin die Hitze blos stark genug war, die an den Holzstäbchen befestigten Gummilackstäbchen zu erweichen, aber nicht zu schmelzen und zum Herabfließsen zu bringen. Nach dreistündigem Austrocknen nahm ich die Scheiben heraus, ließs sie erst auf gleiche Temperatur mit den zurückgelassenen Scheiben 4, 5 kommen, und fand nun bei Vergleichung, daſs die ausgetrockneten Scheiben sämmtlich oberhalb der nicht ausgetrockneten fielen, mithin durch das Austrocknen die Neigung zur Positivität verstärkt worden war; die Reihe war nämlich geworden: 1, 2, 3, 6, 7, 4, 5; so daſs die ausgetrockneten und nicht ausgetrockneten Glieder jede unter sich die vorige Reihenfolge noch behaupteten. Ich legte jetzt die ausgetrockneten Stücke nochmals einige Stunden auf den Ofen und wiederholte die Prüfung; auch jetzt fielen nach dem Herausnehmen alle ausgetrockneten Stücke oberhalb aller nicht ausgetrockneten; doch hatten jetzt 6 und 7 die Stellen vertauscht, so daſs die Reihe jetzt 1, 2, 3, 7, 6, 4, 5 war; so wie überhaupt allgemeines Resultat aller folgenden Versuche war, daſs näher stehende Glieder öfters ohne alle anscheinende Ursache, bei gleicher Art des Reibens, selbst kurze Zeit nach einander geprüft, ihre Stelle verwechselt hatten; wie dieſs bei geringen elektrischen Unterschieden auch wohl erklärlich ist. Ich

brachte jetzt bloſs 7 und 3 zurück auf den Ofen und lieſs es abermals austrocknen, nicht aber 1, 2, und 6. Nach dem Herausnehmen waren auch 3 und 7 jetzt entschieden vor 1 getreten, allein vermöge einer Anomalie, deren Grund ich nicht anzugeben weiſs, zugleich das jetzt nicht mit ausgetrocknete 6 hoch hinaufgerückt, die Reihe nämlich 3, 6, 7, 1, 2, 4, 5. Vielleicht lag der Grund dieser Anomalie darin, daſs ich bei diesen ersten Versuchen noch nicht sorgsam genug vermieden hatte, die Scheiben mit den Fingern zu berühren, eine Vorsichtsmaſsregel, deren Nothwendigkeit sich mir bei den folgenden Versuchen zu ergeben schien.

Im Allgemeinen erhellt doch aus dieser ersten Reihe von Versuchen mit Bestimmtheit, daſs durch das Austrocknen des Holzes seine Neigung zur Positivität verstärkt wird, und ich fand dieses Resultat auch bei einzelnen Versuchen, die ich mit je zwei oder drei Scheiben von andern Holzarten als Buchenholz unternahm, bestätigt; immer mit einzelnen Anomalien, die jedoch die Regel nicht umstoſsen konnten.

Bemerkenswerth ist der Umstand, daſs durchgehends die Holzscheiben, die ich auf dem Papier im Ofen hatte austrocknen lassen, unmittelbar nach dem Herausnehmen und selbst noch lange nach vollständigem Erkalten, auch bei vorsichtig vermiedener Reibung, sehr deutliche negative Elektricität zu erkennen gaben; welchen Umstand ich der Elektricitätserregung durch Verdampfung des Wassers beimesse, da stark ausgetrocknete Scheiben, deren so erregte Elektricität ich durch Reiben neutralisirt und sie aufs Neue der Wärme ausgesetzt hatte, diese

nagetive Elektricität nicht mehr oder nur in viel schwächerm Grade erhielten. Da ich von diesem Umstande anfangs nichts ahnte, so erhielt ich bei einer frühern Reihe von Versuchen, die ich mit andern Scheiben angestellt, nur widersprechende Resultate, weil sich die hiebei erzeugte Elektricität, deren Verschwinden ich nicht abgewartet, oder die ich nicht durch Reiben neutralisirt *) hatte, sich mit der dann durch das Reiben der Scheiben an einander erregten vermengte.

Eine andere Vorsichtsmaſsregel, die nicht vernachlässigt werden darf, ist, eine Scheibe nicht unmittelbar hintereinander gegen zwei andere Scheiben zu prüfen, theils weil sie, wenn sie einigermaſsen ausgetrocknet ist, noch von der mit der ersten Scheibe erregten Elektricität zurückbehält, wenn man sie an die zweite reibt, vorzüglich aber, weil sie durch das Reiben mit der ersten erwärmt worden ist; und weil beim Holze, wie ich beobachtete, durch die Erwärmung das Streben, durch Reiben negativ zu werden, ganz ausnehmend und durchgehends zunimmt, welches mir eine Bestätigung einer schon früher bekannten allgemeinen Thatsache ist.

Ich lieſs mir nun ferner drei Scheiben von jedem der nachstehenden Hölzer verfertigen, ganz von denselben Dimensionen, als die oben besprochenen weiſs-

*) Berührung entzieht diese Elektricität nicht, weil das Holz durch Trocknen zu einem sehr guten Nichtleiter wird. Ich bediente mich zur Neutralisation immer des Reibens an einer Scheibe Ebenholz, gegen welches alle übrigen von mir untersuchten Holzarten sich negativ verhielten.

weiſsbuchnen Scheiben, und prüfte sie eines Morgens frisch. Es zeigte sich nachstehende Reihenfolge derselben von der positivsten zur negativsten:

Rothbuche 1.
Buchsbaum 1. 2. 3.
Weiſsbuche 1. 2. 3.
Rothbuche 2.
Hollunder 1.
Eller 1.
Birke 1.
Hollunder 2.
Birke 2. 3.
Rothbuche 3.
Brasilienholz 1.
Hollunder 3.
Brasilienholz 2.
Eller 2.
Brasilienholz 3.
Ahorn 1.
Eller 3.
Ahorn 2. 3.
Linde 1. 2. 3.
Eiche 1.
Pflaume 1. 2. 3.
Eiche 2. 3.
Mahagoni 1. 2. 3.
Kiefer 1. 2. 3.
Kirschbaum 1. 2. 3.
Lignum sanctum*) 1. 2.
Orange 1. 2. 3.
Lignum sanct. 3.
Ebenholz 1. 2. 3.

Es erhellt aus dieser Reihe, daſs kein festes elektrisches Verhältniſs zwischen den Holzarten Statt findet, oder wenigstens daſs nicht ganz zu vermeidende Ungleichheiten in der Oberfläche und dem Flüchtigkeitszustande der Scheiben hinreichen, einen Ausschlag zu bedingen, der nicht von der Natur des Holzes abhängt. Jedoch fallen in der obigen Reihe manche Glieder c o n s t a n t unterhalb andrer, für deren vorzugsweise Negativität man solchergestalt wenigstens ein Resultat erhält; und es läſst sich auch unter den negativen Scheiben in obiger Reihe selbst ein constanteres Verhältniſs beobachten, als unter den positiven.

Um zu beobachten, in wie fern die obige Reihe selbst constant bliebe, prüfte ich sie am Morgen

*) Guajakholz.

des folgenden Tages von Neuem, ohne vorher etwas weiter mit ihr vorgenommen zu haben, und fand sie jetzt etwas verändert, nämlich, wie folgt:

Rothbuche 1.
Buchsbaum 1. 2. 3.
Weiſsbuche 1. 2. 3.
Rothbuche 2.
Hollunder 1.
Birke 1.
Eller 1.
Birke 2.
Hollunder 2.
Birke 3.
Rothbuche 3.
Brasilienholz 1. 2. 3.
Eller 2.
Flieder 3.
Ahorn 1.
Eller 3.
Ahorn 2. 3.
Linde 1. 2. 3.
Eiche 1.
Pflaume 1. 2. 3.
Mahagoni 3. 2. 1.
Eiche 2. 3.
Lign. sanct. 1. 2. 3.
Kiefer 1. 2. 3.
Kirschbaum 1. 2. 3.
Orange 1. 2. 3.
Ebenholz 1. 2. 3.

Um ferner die Scheiben in einem gleichförmigern Grade der Trockenheit zu prüfen, als sich in ihrem frischen Zustande bei ihnen voraussetzen lieſs, und um zugleich die früher erhaltenen Resultate über den Einfluſs der Feuchtigkeit zu bestätigen; nahm ich von den je drei Scheiben sämmtlicher Holzarten jetzt die zwei, welche sich in der letzten Prüfung am negativsten gezeigt hatten, mit Ausnahme des Pflaumenholzes, von welchem ich alle drei zurücklieſs, und der Linde, von welcher ich blos Nr. 2. nahm, und legte sie (wie oben) auf einem Papier in die Nähe eines Ofens, der Vormittags und Abends geheitzt ward. Als die Scheiben hier einen Tag lang ausgetrocknet waren, prüfte ich sie $1\frac{1}{2}$ Stunden, nachdem ich sie aus dem Ofen genommen, und fand nachstehende Reihenfolge derselben:

Birke 3.
Weiſsbuche 2. 3.
Birke 2.
Eiche 2.
Mahagoni 1. 2.
Kiefer 2. 3.

Buchsbaum 2. 3.
Hollunder 2. 3.
Eller 3. 2.
Ahorn 2. 3.
Rothbuche 2. 3.
Linde 2.
Brasilienholz 3. 2.
Eiche 3.
Kirschbaum 2.
Orange 3.
Kirschbaum 3.
Orange 2.
Ebenholz 2. 3.

Das Lignum sanctum hatte Harz ausgeschwitzt und war dadurch zu weitern Versuchen untauglich geworden.

Ich liefs jetzt die nämlichen Scheiben nochmals einen Tag lang in der Röhre trocknen, und prüfte sie wiederum, indem ich sie zugleich mit den zurückgelassenen noch frischen Scheiben verglich, wo sich wiederum das früher erhaltene Resultat bestätigt fand, dafs durch Austrocknen das Holz im Allgemeinen nach dem positiven Ende der Reihe aufwärts tritt. Diefs erhellt aus der folgenden Reihe, worin die frischen Scheiben eingeklammert sind.

Weifsbuche 2.
Birke 3.
Weifsbuche 3.
(Weifsbuche 1.)
(Birke 1.)
Birke 2.
Buchsbaum 2.
Eller 3. (1.) 2.
Buchsbaum 3.
Ahorn 3.
(Buchsbaum 1.)
(Hollunder 1.)
Hollunder 2. 3.
Ahorn 2.
Linde 2.
Brasilienholz 3. 2.
Rothbuche 2.
(Rothbuche 1.)
(Eiche 1.)
Eiche 2.
Mahagoni 2. 1.
(Brasilienholz 1.)
(Mahagoni 1.)
Rothbuche 3.
Kiefer 2. (1.) 3.
Eiche 3.
Kirschbaum 2.
(Pflaume 1. 2. 3.)
(Kirschbaum 1.)
Orange 3.
Kirschbaum 3.
Orange 2.
(Orange 1.)
(Ebenholz 1.)
Ebenholz 2. 3.

Um diese Versuchsreihe zu vollenden, brachte ich jetzt auch die nicht getrockneten Hölzer in die Ofenröhre, und beobachtete nach 24 Stunden Trocknens folgende Reihe:

Eller 1.	Mahagoni 1.
Weiſsbuche 1.	Eiche 1
Rothbuche 1.	Pflaume 1. 3.
Buchsbaum 1.	Kiefer 1.
Hollunder 1.	Pflaume 2.
Linde 1.	Kirschbaum 1.
Birke 1.	Brasilienholz 1.
Ahorn 1.	Orange 1.
Linde 2.	Ebenholz 1.

Zufolge der angeführten Versuche würde ich die elektrische Reihe der Holzarten ungefähr folgendermassen feststellen: Weiſsbuche, Buchsbaum, Birke, Ahorn, Rothbuche, Eller, Hollunder fallen zu nahe zusammen, um eine bestimmte Reihenfolge zwischen ihnen angeben zu können. Hierauf scheint Linde und Brasilienholz folgen zu müssen; darauf Eiche, Pflaume, Mahagoni, Kiefer und Lignum sanctum; dann Orangeholz und constant zu allerletzt Ebenholz.

Eine bestimmte Beziehung zu gewissen Eigenschaften des Holzes ist in dieser Reihe, wie man sieht, nicht wahrzunehmen.

Noch will ich folgenden Versuchs erwähnen: zwei weiſsbuchne Scheiben wurden mit drei andern von solchen verglichen; sie zeigten sich gegen eine derselben negativ, gegen die beiden andern positiv. Darauf wurden sie mit absolutem Alkohol 12 Stunden lang in der Ofenwärme digerirt und mitunter bis zum Sieden erhitzt, dann in die Röhre mit jenen drei andern Scheiben zugleich gelegt und 24 Stunden darin gelassen, um sie zu trocknen. Sie zeigten sich jetzt gegen alle drei Scheiben in sehr hohem Grade negativ.

Um zu prüfen, ob vielleicht die Krümmung der Oberflächen von einigem Einfluſs seyn könne, lieſs ich mir in einander passende concave und convexe Theile von der nämlichen Holzart verfertigen und rieb diese in einander; das Resultat fiel aber nicht constant aus; vielmehr wurde bei einigen der concave, bei andern der convexe Theil positiv.

Notiz über ein Mittel das Eisen von Mangan zu scheiden;

von

Quesneville, dem Sohn *).

Die chemische Analyse hat bis jetzt nur drei Mittel zur Scheidung des Eisens vom Mangan hervorgebracht: aber man ist im Allgemeinen darüber einverstanden, daſs sie mangelhaft sind, und die Ungewiſsheit der Resultate, welche sie geben, lieſs ein anderes, zugleich weniger kostspieliges Verfahren wünschen. Die wesentlichen Fehler, die man ihnen vorwirft, sind mit wenigen Worten folgende:

Das erste Mittel besteht in der Behandlung des Gemenges von Eisen und Mangan mit concentrirter Schwefelsäure; man macht das Gemenge damit zu einer Paste und glüht diese im Platintiegel roth. Das schwefelsaure Eisen wird zersetzt und das schwefelsaure Mangan bleibt unverändert; man trennt es dann durch Auswaschen und erhält das Eisenoxyd auf dem Filtrum, während das schwefelsaure Mangan in der Auflösung bleibt. Es ist aber sehr schwierig, das schwefelsaure Eisen bis auf die letzten Spuren zu zersetzen, ja unmöglich ohne auch schwefelsaures Mangan zu zerstören.

Das zweite, von Gehlen empfohlene Verfahren besteht darin, daſs man die völlig neutrale und concentrirte Auflösung des Eisens und Mangans mit bernsteinsaurem Natron niederschlägt; das saure bernsteinsaure Eisen fällt nieder und das Mangan bleibt aufgelöst. Bei mehrmaliger Wiederholung dieses Versuchs war ich nicht im Stande das Eisen völlig zu trennen, es löste sich immer wieder etwas beim Wegwaschen des bernsteinsauren Mangans mit kochenden Wasser auf **).

---

*) Journal de Pharmacie, Septbr. 1826. p. 474.

**) War die Auflösung mittelst Aetzalkalien vollkommen neutralisirt, und bewirkt man die Fällung, so wie die Aussüſsung des bernsteinsauren Eisens in der Kälte, so ist die überstehende und abgelaufene Flüssigkeit eisenfrey. Kastner.

Endlich sagt Herschel, in den neuern Zeiten, daſs wenn man in eine noch heiſse Auflösung von Eisen und Mangan die richtige Menge kohlensaures Ammoniak brächte, um das Eisen zu fällen, sich dieses zuerst abscheide, und daſs erst nach einigen Stunden das Mangan niederfalle; allein ich fand bei aller angewandten Vorsicht immer eine groſse Menge Mangan unter dem Eisenoxyd.

Da ich nun nicht wuſste, wie ich mich bei der Trennung dieser Oxyde von einander benehmen sollte, so beschloſs ich ein besseres und zugleich vortheilhafteres Verfahren zu suchen. Die Mittel, wodurch ich dieses Resultat, in welches ich um so mehr Vertrauen setze, da es den Beifall meines hochverehrten Lehrers des Hrn. Vauquelin, welchem ich es im Juli 1826 vorlegte, erlangt hat, sind folgende:

Ich löse die beiden Oxyde in Salzsäure auf, lasse die Auflösung einige Zeit kochen, um allen Säureüberschuſs zu verjagen und sie möglichst neutral zu machen, was zum Gelingen des Verfahrens wesentlich erforderlich ist. Ich verdünne sie hierauf mit vielem Wasser und lasse Chlor durchstreichen, um alles Eisen vollständig zu oxydiren und fälle hierauf die Flüssigkeit mit arseniksaurem Kali. Es bildet sich ein grünlich-weiſser, völlig aus arseniksaurem Eisen bestehender Niederschlag. Nach Verlauf von einigen Stunden filtrire ich die Flüssigkeit und wasche den Niederschlag mit vielem kochenden Wasser, lasse ihn trocknen, und glühe ihn stark, um das Eisenoxyd zu erhalten *). Die Flüssigkeit, welche arseniksaures Mangan aufgelöst enthält, dampfe ich fast bis zur Trockne ab, löse den Rückstand wieder in Wasser auf, wobei, wenn zufällig noch einige Spuren von arseniksaurem Eisen zugegen wären, sich dieses abscheidet. Ich filtrire hierauf und zersetze die Auflösung durch kaustisches Kali; das gut gewaschene Manganoxyd ist dann vollkommen rein.

Um zu erfahren, ob eine groſse Menge Eisen beim Fällen nicht etwas Mangan mit sich nehme, stellte ich folgenden Versuch an. Ich löste 2 Decigram kohlensaures Mangan mit 5 Gram Eisenoxyd auf, fällte und untersuchte jedes Oxyd besonders. Das in einem Platintiegel mit kaustischem Kali geglühte Eisenoxyd gab keine Spur von mineralischem Chamäleon. Das Manganoxyd fand ich nahe alles in der Flüssigkeit; es enthielt kein Eisen, denn in der salzsauren Auflösung bildete reines blausaures Eisenkali einen völlig weiſsen Niederschlag, der an der Luft nicht blau wurde. Diese Versuche zeigen demnach, daſs bei Beobachtung der angeführten Bedingungen, das Eisen durch dieses Verfahren mit mehr Leichtigkeit und Genauigkeit vom Mangan geschieden werden kann, als durch die bisher gebräuchlichen.

---

*) Statt des Chlorgases reicht bekanntlich auch etwas Salpetersäure hin, um das Eisen bis zum Maximum zu oxydiren; kohlensaures Alkali fäll't dann (wenn Auflösungssäure im Ueberschuſs zugegen war) keine Spur von Mangan, sondern es bildet sich leichtlösliches salzsaures Managanammoniak, das, für sich erhitzt, salzsaures Ammoniak entweichen und salzs. Mangan zurück läſst. K.

Ueber die Blitzröhren oder Fulgurite;

vom

Hofrath Dr. R. Brandes in Salzuflen und Schullehrer Echterling zu Augustdorf in der Senne.

Vorwort.

Obwohl die unter dem Namen der Blitzröhren bekannten merkwürdigen geschmolzenen Sandröhren sich bereits in mehrern Gegenden durch die Aufmerksamkeit der Naturforscher gefunden haben: so gehören diese sonderbaren Naturproducte doch noch immer zu den grofsen Seltenheiten, weshalb jeder neue Beitrag zu ihrer Kenntnifs nicht unwillkommen seyn kann.

Zwar sind diese Röhren, wie wir wissen, schon seit 1711 durch den Prediger Herrman zu Massel in Schlesien aufgefunden, aber wegen ihrer Seltenheit wohl der Aufmerksamkeit der Naturforscher entgangen, bis sie gegen 1800 durch den sehr der Naturgeschichte ergebenen Oekonomen Hentzen zu Oesterholz im Lippischen aufs neue in der Senne entdeckt wurden. Sie sind darauf schon 1806 in Vogt's Magazin der Naturkunde (XI. Bd. S. 64.) vom Herrn Doctor Brückmann in Braunschweig beschrieben worden, welcher selbige 1804 von Driburg aus erhalten hatte. Auch gedenkt Herr Brückmann bei dieser Gelegenheit der Blitzsteine oder des Pierre foudroyée vom Montblanc, welche Saussure zuerst beschrieben hat, und deren Entstehung ebenfalls vom Blitz abgeleitet worden ist, durch dessen Wirkung Theilchen auf der Oberfläche der Felsenmasse geschmolzen, und so diese Blitzsteine gebildet seyn sollen, deren Analoga durch Ramond in den Pyranäen auf dem Pic du Midi, Mont-Perdu, auf dem Roche Sanadoire und durch v. Humboldt und Bonpland, auch auf El Frayle einer Spitze des Vulkans Toluca im Osten von Mexiko entdekt worden sind. Diese Blitzsteine bilden aber meistens nur emaillartige Ueberzüge oder kleine kugelige Massen, mehr oder weniger mit Blasenräumen durchsetzt, und unterscheiden sich dadurch in ihrer Form ganz von den ei-

gentlichen Blitzröhren, obwohl sie ohne Zweifel einer gleichen Ursache ihre Entstehung verdanken.

Auf der Reise, welche Herr Doctor Fiedler in die Senne machte, lernte derselbe auch den Herrn Hentzen kennen, und wurde durch diesen wohlunterrichteten Mann genauer mit den Blitzröhren bekannt, deren Erforschung und Kenntniſs er sich mit aller Sorgfalt angelegen seyn lieſs, worüber seine interessante Arbeit in Gilbert's Annalen neue Folge XXV. S. 121. u. s. w. hinreichende Belege giebt. Durch diese lehrreiche Abhandlung des Herrn Fiedler vorzüglich wurden die Blitzröhren wieder bekannter, und man hat sie darauf in Pillau bei Königsberg in Ostpreussen, zu Nietleben bei Halle, am Fuſs des Regensteins bei Blankenburg, in der Gegend von Rheine bei Münster, bei Drigy in Cumberland, in Brasilien im Sande von Bahin gefunden, ferner bei Rauschen in Ostpreussen, bei Zankendorf in der Gegend von Stamphen, ohnweit Malaczka im Königreich Ungarn, bei Dresden und an der Ostsee auf der Insel Amrum. Ohnerachtet dieser mehrfachen Fundörter, sind doch erst wenige Fälle vorgekommen, wo man wirkliche Beweise hatte, daſs die anfängliche Hypothese, daſs diese Sandröhren dem Blitze ihre Entstehung danken, wirklich richtig sey. Besonders verdienen in dieser Beziehung die vom Herrn Professor Pfaff in Kiel (Gilbert's Annalen Bd. LXII. S. 111.) und von Herrn Medicinalrath Hagen in Königsberg (a. a. O. LXIV. 325.) beobachteten Fälle bemerkt zu werden, welche sehr wichtige Belege für die Bildung dieser Producte sind.

Wir kehren nun zu unserer Senne zurück, und was wir hier darlegen, möge man als eine Ergänzung und Fortsetzung der Fiedler'schen Abhandlungen in Gilbert's Annalen betrachten. Wir beschränken uns hier erst auf die reine Wahrnehmung, und glauben, daſs wir den wohlgelungenen Arbeiten Fiedler's dadurch noch einiges Bemerkenswerthe zufügen können.

Die Oberfläche des Sennebodens besteht aus einem torfartigen Humus (Heideerde), und überall, wo das Wasser die grösseste Zeit des Jahres über dem Boden steht, findet sich eine wirkliche

Torfbildung. Die gemeine Heide mit einigen Moos- und Flechtenarten untermischt, überdeckt den Boden, und da hiedurch dieser mehr feucht wird, leistet ihr, die Sumpfheide (Erica Tetralix) und das Vaccinium Vitis idaea, und auf den moosigen Stellen in der Nähe des Waldes die gemeine Heidelbere Gesellschaft. Ausser diesen Heiden und Vaccinien findet man (den wenigen eigentlichen Moorboden ausgenommen) nur noch einige Pflanzenarten, von denen drei bis vier sonst nirgends im Lippischen vorkommen. Ueberall, wo viel gefahren und gegangen wird, vergeht die Heide und einige Grasarten, vorzüglich Carices treten an ihre Stelle. Die Wurzeln der Sennengewächse wuchern nicht nur in der Heideerde, sondern sie dringen zuweilen in senkrechter Richtung drei bis vier Fufs tief in die gleich zu nennenden Sandschichten hinab. Oft sind mehrere zu einem Bündel vereinigt, deren vermoderte Substanz röhrenförmig an den Wänden der Sandbrüche herabläuft. Oft sind diese Wurzelbündel mit eisenschüssigem Sande umgeben, und stehen als rothbraune Stöcke aus dem Boden hervor. Der Augenschein lehrt übrigens, dafs diese Wurzelbündel mit ihren Sandumgebungen in nichts Weiterem als einigermaafsen in der äusseren Gestalt Aehnlichkeit mit den wirklichen Blitzröhren haben, ob sie aber nicht über die Leitung des Blitzes einigen Aufschlufs geben können, darüber wagen wir nicht zu entscheiden. Bemerken aber wollen wir bei dieser Gelegenheit, dafs wir unter unseren mannichfachen Blitzröhrenstücken nur ein Paar besitzen, deren Höhlung ohngefähr in der Länge von zwei Zoll mit

einem ganz braunen, der Braunkohle ähnlichen, Wurzelstückchen ausgefüllt ist, dessen Erhabenheiten genau in die Höhlungen der Unebenheiten der Innenfläche dieses Röhrenstückchens passen.

Die Heideerde bedeckt nicht in gleicher Dicke den Boden; an einigen Stellen ist sie kaum einige Zoll, an andern mehr als einen Fuſs dick. Unter ihr liegt eine Schicht grauen Sandes, welcher seine Färbung vielleicht der noch sparsam damit vermischten Pflanzenerde verdankt. Die Dicke dieser Sandschicht gleicht im Ganzen der über ihr liegenden Heideerde. Wo diese aber sehr dünn ist, zeigt dieser erste Sand mitunter auch eine ziemliche weisse Farbe. Dem grauen Sande folgt eine Schicht eisenschüssigen Sandes von den Sennebewohnern Ortsand genannt, ebenfalls der Dicke nach verschieden, von einigen Zollen bis zu 3 bis 5 Fuſs. Der Ortsand ist schwarz-, gelblich- und gelbbraun und an einigen Stellen steinhart. Diesem folgt endlich der gelbe Sand, durchgehends mit wagerecht laufenden gelbröthlichen Adern durchzogen, welche sich vorzüglich beim Graben an den noch feuchten Wänden beobachten lassen. In der Nähe der Pfarrwohnung zu Augustdorf wurde vor einigen Jahren ein Brunnen gegraben, 90 Fuſs tief, wobei man bis aufs Wasser auf keine andere Erdschicht stieſs. Hieraus läſst sich die furchtbare Dicke, welche diese Sandschicht an einigen Stellen der Senne haben muſs, abnehmen. In dem gelben Sande finden sich nesterweise, kleine, platte, abgerundete Kalksteine, mit einer thon- oder mergelartigen Masse vermischt.

Bricht das Wasser irgendwo im Sande ein, so entstehen die Sandbrüche, hier auch kurzweg Brüche (nasse Heide) genannt. Sie sind im Grunde die Betten der für kurze Zeit durch Thauwetter im Winter und Frühling gebildeten Bäche oder Flüsse, welche letztere Benennung man den um diese Zeit in den grösseren Brüchen fliessenden Wassermassen mit Recht beilegen kann. Gleich den Bächen eines Flussgebietes ergiessen in der Senne die kleineren Brüche ihr Wasser in die grösseren. Die grösseren Brüche haben eine Tiefe von 10 bis 20 und eine Breite von 20 bis 200 Fuss. Der Sand an den Seiten- oder Uferabhängen rollt beständig der Grundfläche des Bruches zu, und hierdurch werden nicht selten Blitzröhren zu Tage gefördert. Von diesen Brüchen unterscheiden sich die muldenförmigen Vertiefungen bei Oesterholz dadurch, dass diese, wie auch der Name ausdrückt, nach allen Seiten hin ein Ufer haben, also mehr dem Bette eines Teiches oder Sees gleichen. In der Gegend von Augustdorf finden sich solche Vertiefungen nicht, wenigstens von der Tiefe und dem Umfange nicht wie bei Oesterholz.

Wird durch irgend einen Umstand, vorzüglich durch zu tiefes Plappen oder Heidemähen, die Oberfläche für die Vegetation untauglich gemacht, so entstehen Sandwehen. Die genannten Erden und Sandschichten werden nach und nach vom Winde weggeführt, am längsten widersteht der Ortsand. Kommt erst der gelbe Sand zum Vorschein, so treibt der Geist der Verwüstung sein freies Spiel. Ungeheuere Sandwolken werden vom Sturme empor ge-

trieben und Wirbelwinde lassen thurmhohe Sandsäulen über den Boden dahin tanzen. Sie mögen denen nicht unähnlich seyn, welche Bruce in den Nubischen Wüsten beobachtete. Einige Bewohner zu Augustdorf bemerkten vor einigen Jahren zwei sehr bedeutende, welche sich auf einer großen Sandwehe, unweit Haustenbeck gebildet hatten. Sie machten einen Stunden langen Weg über die mit Heide bewachsene Senne, ohne an ihrer Stärke merklich abzunehmen. Die kleinere dieser Sandsäulen traf auf ihrem Wege eine Strecke abgemäheter Heide, welche sie wirbelnd zu einer ungemeinen Höhe, und dann weiter mit sich führte. Der vom Winde emporgehobene Sand stürzt auf die zunächst stehende Heide, und diese erstirbt bald, wenn auch die Sandlage noch nicht bedeutend ist.

So greifen diese Sandwehen, wenn ihnen nicht bei Zeiten durch Menschenhände, z. B. durch Bepflanzen mit Kiefern, Maaſs und Ziel gesetzt wird, sehr schnell um sich, und es bilden sich oft darauf bedeutende Vertiefungen. Sie zeigen sich, von der Ferne aus gesehen, als gelbliche oder graue Flecken, je nachdem der Wind den Sand mehr oder weniger weggewehet hat. Man kann die muldenförmigen Vertiefungen bei Oesterholz als Sandwehen von geringerm Umfange, der Breite und Länge nach, und bedeutenderer Tiefe betrachten.

An den Abhängen dieser Sandbrüche finden sich wohl Blitzröhren, und die erste, die einer von uns (Echterling) ausgrub, befand sich an einem solchen Abhange. Sie endete auf einer der Kalksteinlagen, deren bereits oben gedacht wor-

den ist. Nahe über dieser Lage hatte die Röhre einen Knorren von der Gröfse eines Hühnereis, zeigte aber keine Verästelung. Die Länge dieser Röhre möchte wohl 10 Fufs betragen haben, nur 4 Fufs konnten indefs davon erhalten werden, weil der herabgeschossene Sand vieles davon weggeführt hatte. Indessen konnte diese Röhre sehr wohl auch ein starker Ast einer stärkeren Röhre seyn, deren Stücke mit dem herabgeschossenen Sande schon längst weggeschlemmt seyn mochten.

Es scheint, als wenn die Herren Fiedler und Hentzen nur an solchen Abhängen Blitzröhren gefunden haben, so dafs sie also, wenn sich nicht etwa eine vor kurzer Zeit gebildete darunter befand, den Anfang einer Röhre nicht wohl gesehen haben. Es war daher um so erfreulicher auf einer der Schulwohnung nahe liegenden Sandwehe in der Ebene eine Blitzröhre aufzufinden, deren oberes Ende noch im Ortsande stand, so dafs die dabei liegenden Stückchen dazu genommen, wohl nichts davon verloren seyn konnte. Von dem Ortsande war, wie sich aus Vergleichung mit dem zunächstliegenden Heideboden abnehmen liefs, noch fast gar nichts weggewehet. Die umher liegenden Stückchen mufsten also schon im grauen Sande entstanden seyn, es ist demnach wohl gewifs, dafs der Anfang der Blitzröhren, wenigstens an einigen Stellen der Senne, schon im grauen Sande seyn kann.

Diese Röhre zeigte in Vergleichung der bisher bekannt gewordenen manches Eigenthümliche. Sie gehörte zu den seltenen Formen der platten breiten

Röhren. Taf. III. Fig. 1 u. 2. zeigen das obere Ende derselben. Es wurde zuerst das zu Tage des linken Astes etc. bemerkt, so daſs man nur eine Röhre vermuthen konnte. Bald aber traten an der Oberfläche noch zwei Enden hervor. Von diesen drei obern Enden gehörten aber nur zwei zu Aesten, welche sich noch im Ortsande zu einer Hauptröhre vereinigten. Das dritte gehörte zu einer dünnern Nebenröhre, welche aber nirgends mit der Hauptröhre einen unmittelbaren Zusammenhang zeigte. Eine solche astförmige Bildung nach oben hin, welche vereinigt einen Hauptstamm hervorbrachte, ist meines Wissens, bisher noch nicht bemerkt worden. Wohl hat man vorzüglich nahe am untern Ende aufwärts gehende Aeste, unter denen sich der Stamm verdünnte, bemerkt, welches man sehr gut durch vom Hauptstral aufwärts fahrende Stralen erklären kann, hier aber, wo sich bei der Vereinigung der beiden Aeste, die Hauptröhre bildete, muſs man zur Erklärung der Sache, zu dem Einfahren des Blitzes in drei Stralen seine Zuflucht nehmen, von denen sich zwei Stralen wieder zu einem einzigen vereinigten, und der dritte eine Nebenröhre bildete; möglich auch, daſs die Nebenröhre durch einen zweiten Blitzschlag gebildet wurde. Daſs ein vom Hauptstamm ausgehender Ast sich wieder mit ihm vereinigen könne, haben wir an mehreren Röhren gesehen, und Blitzschläge an Gebäuden zeigen uns, daſs der Strahl sich zuweilen theilt und wieder vereinigt; warum sollte die Theilung nicht auch geschehen können, ehe er die Erde selbst, oder einen Gegenstand auf derselben berührt? — Die

Stücken dieser Röhre aus dem Ortsande haben eine schwarze und braune Farbe. Daſs dieser Sand, besonders wenn er sehr hart ist, auch auf die Richtung, vielleicht auch auf die Gestalt der Röhre Einfluſs haben müsse, wird aus den Angaben, die weiter unten vorkommen werden, höchst wahrscheinlich. Vorzüglich interessant war diese Röhre auch aus dem Grunde, weil sie mehrere Bemerkungen eines bisher unbekannten oder vergessenen Beobachters der Blitzröhren, des Pastors Herrmann zu Massel in Schlesien bestätigt. Herr Professor Gilbert überzeugte sich aus des Pastors Mastographia, oder Beschreibung der schlesischen Massel mit seinen Schaumerkwürdigkeiten, Brieg 1711., und überzeugte auch uns durch mitgetheilte Proben, daſs der Prediger Herrmann zu Massel schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts Blitzröhren bis zu ansehnlichen Tiefen aus den dortigen Sandhügeln ausgegraben und sie ganz gut beschrieben habe. Auch ist es wohl keinem Zweifel unterworfen, daſs die Blitzröhren in der königlichen Mineraliensammlung zu Dresden von dem Pastor Herrmann gefunden oder ausgegraben worden sind. (Gilbert's Annalen 1819. Stück 3.) Folgende von Gilbert in Zweifel gezogenen oder unrichtig gedeutete Bemerkungen, erhalten durch diese neuen Beobachtungen Licht oder Bestätigung.

„Je tiefer man herunter kömmt, je dicker und stärker wird sie gefunden.“ Herrmann. „Ein Irrthum, der auf der Idee, daſs sie wie ein Baum aus der Erde wachse und nicht auf Wahrnehmungen beruht?“ Gilbert. — Wie aber, wenn sich,

wie bei der in Fig. 1. abgebildeten Röhre zwei oder mehrere Aeste in grösserer Tiefe vereinigten? weiter unten würde sie freilich wieder an Dicke abnehmen. Wir haben aber dennoch bei mehreren Röhren das oberste Ende dünner gefunden, als den weiteren Verlauf des Stamms.

„Die Materie ist in der Erde sehr weich, wird aber durch die Luft bald hart gemacht.“ Herrmann. „Gewiſs auch ein Irrthum.“ Gilbert. Weicher ist die Röhrenmaterie an sich nun wohl nicht, aber mürber oder zerbrechlicher gewiſs, was Jeder, der Blitzröhren ausgegraben, gefunden haben wird. Dieselbe Bemerkung läſst sich auch beim Ausgraben der Urnen aus den Todtenhügeln im nördlichen Teutschland machen. Wir haben diese Urnenmasse bei Nachgrabungen, die wir mit günstigem Erfolge sowohl in der Senne als auch bei Salzuflen anstellten, gefunden.

„Innerlich ist sie hohl, glänzt wie Glasfluſs und hat eine röthlich braune Blume (?), sulfurisches Mark, oder wie man es nennen mag.“ Herrmann. „Ist damit vielleicht stellenweise Rothfärbung des die Röhre unmittelbar umgebenden Sandes gemeint, wie sie Herr Dr. Fiedler bei Sennenblitzröhren fand?“ Gilbert. Unsere noch immer in Rede stehende Blitzröhre enthielt eine röthlichbraune braunkohlen- oder torfartige Füllung bis zu 6 Fuſs Tiefe, die ganz ein wurzelartiges Ansehn besitzt, genau in die Röhre paſst, wenigstens an vielen Stellen, und wohl nur durch in die Röhre hinabgezogene Heidewurzeln entstanden ist. Uebrigens haben wir nur in sehr wenigen Röhren diese braunkohlenartige Füllung bemerkt.

Noch

Noch ziehen wir hieher eine Bemerkung von Herrn Dr. Fiedler in seiner Abhandlung in Gilbert's Annalen 1819. Nr. 3. S. 242. Die Querrisse der letzteren bei Calvörde ausgegrabenen Röhre, sollen mit rothem Eisenoxyde durchsetzt gewesen seyn.“ Dieses war auch bei einzelnen Querrisen dieser grofsen Röhre der Fall. Diese Querrisse waren, während die Röhre noch an der Sandwand stand, wegen ihrer Breite und rothen Färbung sehr viel bemerkbarer, und die Enden der abgebrochenen Stücke zeigten einen alten Bruch. Einzelne Querrisse hatten auch bei dieser Röhre das gewöhnliche frische Ansehn. Die um die Röhre befindliche rothe Sandumgebung war von ungewöhnlicher Dicke.

Etwa hundert Schritte von dieser merkwürdigen, breiten, platten und sehr grofsen Zackenröhre, wurde nach einiger Zeit (von Echterling) eine andere weniger starke und weniger merkwürdige Röhre ausgegraben. Diese Röhre sollte bis zu ihrem Ende ausgegraben werden, welches auch gelang, obwohl das tiefe Ausgraben in dem lockeren und immer zusammen- und herabstürzenden Sande eine beschwerliche und oft auch gefährliche Sache war. In ihrer Richtung zeigte diese Röhre nichts besonders, ohngefähr $3\frac{1}{2}'$ tief hatte sie einen Seitenast. Von da an lief sie unter verschiedenen Krümmungen ohne sich zu verästeln, ohngefähr noch 13 Fufs tief herab, wo sie auf einer Lage kleiner mit einer thonigen oder wurzelartigen Masse vermischten Kalksteine endete. Unter der Steinlage war keine Fortsetzung der Röhre aufzufinden, nahe

über ihr, also wo die Röhre endete, war der Sand in einem bedeutenden Umkreise roth gefärbt. Diese Röhre hatte eine blasig wellenförmige Oberfläche, und die weisseste Farbe von allen, die wir noch ausgegraben haben. Die noch wenig abgenommene Dicke der Röhre am untern Ende läſst vermuthen, daſs sie ohne die Steinlage zu berühren, noch weit tiefer hinabgegangen seyn würde. Ihre ganze Länge mochte, da auf ihrer Geburtsstätte schon der graue und Ortsand und ein Theil des gelben Sandes weggewehet war, ungefähr 8 Fuſs betragen.

Einige Tage vorher wurden auf einer anderen Sandwehe noch einige Stücken Blitzröhren auf einem sehr harten schwarzen Ortsande gefunden. Da die Geburtsstätte dieser Röhre nicht mit bloſsen Augen bemerkt werden konnte, so wurde mit einer kleinen Schaufel, wie man sich selbiger beim Botanisiren bedient, nahe unter der Oberfläche des Bodens hin gefahren. Durch diese Art war schon mehrmals von uns der nicht sichtbare Eingang einiger Röhren aufgefunden. Hier aber war die Härte des Sandes und die der Röhre zu wenig verschieden, so daſs die Röhre abgestoſsen seyn mochte, ohne daſs man es fühlen oder hören konnte. Einige Tage darauf fand sich nun in dem durch das Herumwühlen locker gewordenen Sande ein Stück Blitzröhre vom Winde bloſs geweht. Auf diesem Fleck wurde die Geburtsstätte der Röhre vermuthet, welches sich auch richtig so zeigte. Diese Röhre senkte sich sehr schief, ohngefähr 4 Zoll in den Boden und lief nun fast in wagerechter Richtung mehrere Zolle im Ortsande hin, dessen Farbe sie

angenommen hatte, ohne sich tiefer in den Boden zu senken. Die Stücken dieser Röhre hatten auch die sonst bei uns seltene platte Form, und nur eine sehr geringe Oeffnung. Die Uebereinstimmung der Farbe und Härte dieser Röhre mit dem sie umgebenden Sande, verhinderten ihren Lauf gehörig zu verfolgen; denn vielleicht war mit dem letzten Stücke noch nicht ihr Ende zu Tage gefördert.

An zwei Stellen, nämlich in den Häseln ober Augustdorf und im Eckenlau bei Osterholz treten in der Senne mergel-, thon- und lehmartige Erden zu Tage. Diese Erden finden sich, wie man dieses vorzüglich bei den Sandbrüchen sehen kann, sehr oft 4 bis 10 Fuſs tief unter dem gewöhnlichen Senneboden, welches hier als Nachtrag zu der oben gegebenen allgemeinen Beschreibung und zum richtigen Verstehen des noch folgenden bemerkt werden muſs. An dem Abhange eines Bruchufers fand sich ohngefähr 3 Fuſs über einer 6 Fuſs dicken Lehmlage, unter welcher wieder Sand folgte, in dem darüber befindlichen weissen Sande eine Blitzröhre, von der, wenn sie an der Oberfläche ihren Anfang genommen hatte, 8 Fuſs abgebrochen seyn konnten. Mehrere Stücken davon lagen umher, einige davon waren bis auf die Grundfläche des Bruches über die Lehmschicht hinabgeglitscht. Der noch stehende Theil der Röhre, der wie gesagt, drei Fuſs über dem Lehm sein oberes Ende hatte, war demnach das untere Ende der oberen. Die Bildung dieser Röhre ist wegen ihrer Verästelung merkwürdig. Taf. III. Fig. 3. giebt ein treues Bild davon. Nahe über dem Lehmboden verlor die Röhre ihren plat-

ten vierseitigen Umfang und wurde rundlicher und glatter.

Eine noch weit stärkere Röhre als die erwähnten, wurde aber im Sommer 1823 ausgegraben. Ihr oberes Ende stand gleichfalls noch im Ortsande. Die Wände der Röhre waren oben sehr dünn, wurden aber unten, wo der Umfang geringer wurde, immer dicker, so dafs zuletzt noch kaum eine Oeffnung durchging. Diese Röhre hat die grösseste Weite von allen bisher gefundenen. Ihr Durchmesser ist fast $1\frac{1}{2}$ Zoll, dabei ist sie aber sehr dünnrandig. Ohngefähr 5 Fufs unter der Oberfläche ging von der Hauptröhre unter wagerechter Richtung (also unter einem rechten Winkel) vom Hauptaste ein gewaltiger Fortsatz ab, so dafs die senkrecht herablaufende Fortsetzung des Hauptstamms mit diesem Aste gleich dick war. Dieser Ast und der Stamm bildeten Knorren von weit grösserem Umfange, als die bisher beobachteten, zum Theil von der Gröfse eines Hühnereis. Es scheint nicht unwahrscheinlich, dafs die im Sande befindliche fremdartige Erdmasse zur Bildung dieser Wülste beitrage, denn noch immer hat sich beides zusammengefunden. Ist diese kalkige und thonige Masse von Bedeutung, so befördert sie das gänzliche Aufhören der Röhre, oder doch eine Unterbrechung derselben, so dafs nach der Seite hin, wo sich diese Erde befindet, die Röhre offen ist, während sie an der andern gewöhnlich einen Wulst hat. Kleine Knorren findet man mitunter wohl an Stellen, wo sich keine fremden Erdmassen bemerken lassen. Sollten diese knorrenartigen Massen nicht den im

Anfange dieser Abhandlung erwähnten Blitzsteinen und dem emaillartigen Ueberzügen, die man an den obengenannten Felsen der Pyrenäen beobachtet hat, einigermassen analog seyn? Der Hauptstamm und der Nebenast dieser Röhre verästelten sich immermehr, vereinigten sich zuweilen wieder, und es liefen auch wohl zwei Röhrenzweige an einander geschmolzen neben einander fort und vereinigten sich dann auch wieder zu einer einzigen. Diese Röhre konnte noch bis zu 16 Fuſs Tiefe ausgegraben werden. Taf. III. Fig. 4. wird über den Lauf dieser Röhre eine deutlichere Vorstellung geben.

Noch einer anderen sonderbaren Röhre wollen wir gedenken, welche wegen ihrer Breite merkwürdig ist und 1824 ausgegraben wurde. Taf. III. Fig. 5. stellt ein Stückchen dieser Röhre dar, die im ganzen eine platte Form hatte, aber von den platten Zackenröhren sich dadurch unterschied, daſs sie nicht wie diese eine dichte Masse bildete mit einer nur kleinen Höhlung, sondern einen breiten wellenförmigen, gebogenen, rhomboidalen Durchgang besaſs, so daſs ihre Wände nur sehr dünn waren. Auch hatte sie eine ganz ausserordentliche Breite, an einigen Stellen bis zu 3 Zoll und darüber, Es lieſsen sich nur ohngefähr 6 Fuſs dieser Röhre ausgraben, die ohne alle Verästelung fast senkrecht in die Tiefe ging, aber auf ihrer Oberfläche viele rundliche Erhabenheiten besaſs, die, in langen kammartigen Stücken, oft kreuzförmig mit einander wechselten.

Noch einige sehr dünne ausgegrabene Röhren zeigten zu wenig Merkwürdiges, als daſs es

der Mühe werth wäre, sich noch dabei besonders aufzuhalten.

Wir haben nicht verfehlt alle Gelegenheiten zu benutzen, um die Hypothese, daſs die Blitzröhren wirklich durch den Blitz gebildet würden, durch Facta beweisen zu können, die sich uns ergeben hätten; so wie solche bereits von Professor Pfaff und Medicinalrath Hagen bekannt gemacht worden sind. Erst seit kurzen sind unsere Beobachtungen mit einem glücklichen Erfolge gekrönt worden. Ein Fuhrmann aus Lage, war im vorigen Sommer in der Senne, und über ihm hielt ein starkes Gewitter, als plötzlich ein heftiger Donnerschlag geschieht, und gleich darauf sieht er die Heide neben sich brennen. Als Echterling bald darauf nach Lage kam, und dieses Ereigniſs erfuhr, lieſs er sich die Stelle genau von dem Fuhrman bezeichnen, und wurde dadurch in den Stand gesetzt, selbige aufzufinden. Sie ist in einer Kieferanlage zwischen Augustdorf und Lopshorn. Auf einer Stelle, ohngefähr von der Gröſse eines Wagenrades, war an einer Kiefer die Heide und das Gras weggebrannt. Die Heideerde war hier, wie fast allenthalben nahe unter dem Walde, von geringer Dicke. Unmittelbar am Stamme lag der graue Sand, der beim Pflanzen des erst wenige Jahre dagestandenen Baumes an die Wurzel geworfen war, ganz entblöſst vor. Sichtlich war es nur ein schwacher Schlag gewesen, indem durchaus keine Beschädigung des Baumes, sondern bloſs ein Versengen der Nadeln auf der nördlichen Seite, auch kein in die Erde gehendes Loch zu bemerken war. Auf dem grauen Sande

aber fanden sich verglaste Körperchen, durch glasartige Fäden, einer Korallenschnur nicht unähnlich, an einander gereihet und zusammengebacken. Eine Röhre liefs sich hier aber nicht auffinden.

Endlich aber sind wir nun im Stande, ein in der Senne vorgefallenes, für die Entstehung der Blitzröhren wichtiges Factum aufführen zu können, wodurch die Ursache derselben wohl unbestreitbar zu Tage liegt.

Am 29. April dieses Jahres (1825.) war unser N. W. S. Horizont am Morgen mit einem Wolkenwechsel von Circo-Cumulis und Cumulo-Stratis bedeckt, die mit immer höher steigenden Cumulis gegen Mittag in S. W. eine furchtbare Gewitterformation bildeten, welche drohend jenseits der Bergkette, welche sich zwischen Salzuflen und der Senne hinzieht, über letztere hing. Hier zu Salzuflen hörten wir von 1 bis 3 Uhr fast unaufhörliches Rollen des Donners, und bemerkten ein fast ununterbrochenes Blitzen. Das Wetter entludet sich auf eine ganz ungewöhnliche Weise in der Senne, und drang nun durch eine Gebirgsschlucht, die Döhrenschlucht, zusammengeprefst unter fürchterlichen Regengüssen, mit gewaltsamer Schnelle durch das Gebirge auf die andere Seite über den Flecken Lage. Ströme von Wasser ergossen sich mit solcher Gewalt vom Gebirge, dafs in wenigen Minuten viele Felder hoch übersandet, manches Vieh ertränkt, Bäume umgerissen, und viele Häuser beschädigt wurden. Ueberhaupt wurde durch diese schreckliche Verheerung binnen kurzer Zeit ein grofser Schaden angerichtet.

Eine Stunde von der Döhrenschlucht entfernt, zieht sich in die Senne ein in neueren Zeiten angelegtes Dorf, Augustdorf hin. Hier tobte das Gewitter furchtbar. Die Frau des Colonus Steffen daselbst steht zufällig in der Hausthüre, als sie einen fürchterlichen Blitz auf das Feld des Colonus Leppelmeyer No. 64., ohngefähr 2 bis 300 Schritt vom Hause entfernt, herunterfahren sieht. Dem Scheine nach hatte der Stral von der Wolke bis zur Erde einige Augenblicke verweilt und über der Erde sich als eine Feuersäule verbreitet. Die Fenster im Hause hatten bei diesem furchtbaren Blitzschlage gezittert, und das Vieh im Stalle war sehr unruhig geworden und hatte mehrmals gebrüllt. Der Prediger Vogt in Augustdorf hatte bald von diesem Ereignisse Nachricht erhalten, und theilte dasselbe sogleich Echterling mit, welcher sich bald an Ort und Stelle verfügte, sich das Vorstehende von der Frau des Colonus Steffen erzählen liefs, auf dem Rockenfelde des Colonus Leppelmeyer die Spuren des Blitzes fand, und unter andern auch drei Löcher, und zwar auf dem Puncte, welchen die Leute ihm als den bezeichnet hatten, wo der Blitz eingefahren war. Die Möglichkeit, hier eine Blitzröhre zu finden, und die Ausgrabung derselben bei diesem Falle in Gegenwart von Zeugen vorzunehmen, um dadurch einen sicheren Beweis des fulguritischen Ursprungs der Sandröhren zu erhalten, veranlafste Echterling, dem Kanzleidirektor Ballhorn-Rosen in Detmold, einem Freunde der Mineralogie, dem Oekonomen Hentzen, dem ersten Entdecker der Blitzröhren, wel-

cher selbigen zuerst diesen sehr passenden Namen gegeben hat, und Brandes diesen Vorfall mitzutheilen und dieselben einzuladen am 5. Juni nach Augustdorf zu kommen, um gemeinsam diese Sache an Ort und Stelle zu untersuchen.

Wir reisten in Begleitung der Herrn Lieutnant Hölzermann, und Th. Gruner aus Hannover (Sohn des Herrn Oberbergkommissairs Gruner) hin. Auch die Herren Lieutnant Krineder aus Detmold und Cammeralist Stein waren gegenwärtig. Wir wollen nun hier erzählen, was wir bei diesem höchst merkwürdigen Blitzschlage gefunden haben. Zur besseren Vorstellung haben wir die Zeichnung auf Taf. IV. Fig. 1. beigelegt.

Der Colonus Leppelmeyer und die Frau Steffen's erzählten uns die bereits oben angeführten Wahrnehmungen des Blitzes. Das Revier, welches der Blitz bei seinem Einschlagen berührt hatte, waren drei besäete Kornfelder, I. II. III. der Zeichnung. Die Wirkung des Blitzes war gleichsam eine zweifache gewesen, eine oberirdische und unterirdische. Erstere hatte sich auf alle drei Felder verbreitet, und letztere war nur auf I. wahrzunehmen. Diese stellte sich äusserlich dar in drei einige Zoll im Durchmesser haltenden Löchern, welche, um selbige nicht zu verlieren, von Echterling etwas erweitert worden waren. In diesen Löchern wurden die Blitzröhren vermuthet. Sie sind auf der Tafel mit A. B. C. bezeichnet, und die Entfernungen derselben von einander in der Tafel angegeben. Die oberirdische Wirkung des Blitzes bestand in der Art seiner Verbreitung, deren

Erkennung hier durch die Localität um so mehr begünstigt wurde, als letztere keine Sandwehe, sondern ein bestelltes Kornfeld war, wodurch die Zeichen der Verbreitung des Blitzes nicht verweht waren, sondern deutlich sich zu erkennen gaben. Diese Verbreitung des Blitzes zeigte sich in einer Reihe von gleichsam auslaufenden Wegen, die wir der Kürze halber Blitzgänge nennen wollen, von den Puncten seines Einfahrens, an den drei oben erwähnten Oeffnungen. Diese Blitzgänge glichen schlangenförmig gekrümmten Wegen, und hatten an mehreren Stellen fast eine Breite von einem Fuſs. Sie nahmen alle drei Kornfelder ein, und gaben höchst deutlich sich dadurch zu erkennen, daſs auf ihnen alles Korn rein zerstört, um ihnen herum aber die Frucht durchaus versehrt war. Diese Blitzgänge verbanden die drei Oeffnungen A. B. C. und schienen von diesen auszugehen, weil sie hier die gröſseste Breite hatten, und sich nachher im Korn verloren. So gingen von A. und C. zwei Gänge über diese Oeffnungen hinaus, und von A. und B. zwei andere in paralleler Richtung seitlich ab. Die Längenmaaſse dieser Gänge haben wir der Zeichnung beigefügt, und hoffen durch selbige ein klares Bild dieser merkwürdigen Vertheilung des Blitzes zu geben. Mehrere Gänge als die angegebenen lieſsen sich nicht auffinden, auch konnte man auf ihnen keine Spur von Schmelzung des Sandes wahrnehmen.

Nachdem wir hiermit die oberirdische Wirkung des Blitzes erzählt haben, wollen wir zu denen der unterirdischen übergehen. Die erste Oeffnung A.

schien die Hauptwirkung des Blitzes erlitten zu haben, von ihr aus gingen die längsten und breitesten Blitzgänge. Sie wurde zuerst nachgegraben; nachdem wir einen Theil des Korns hatten abmähen lassen und in einem ziemlichen Umkreise den Boden aufgenommen hatten. Beim Ausgraben der Oeffnung A. fand sich nun in der kleinen Schicht Dammerde, welche die lose Sandschicht bedeckte keine Spur von Schmelzung der Bodenschicht. Als nun aber der lose Sand begann, fanden wir glücklicherweise den Anfang einer Blitzröhre, die anfangs dünner, aber nun in der Schicht des hier ziemlich festen, gelblichen Ortsandes als eine dickere Röhre sich fortsetzte. Wir haben selbige bis zu ohngefähr 10 Fuſs ausgegraben. Ihrer Form nach gehörte sie zu den eckigen Zackenröhren. Ihre Gestalt bot durch die kreisförmige Trennung und Wiedervereinigung an einer Stelle eine merkwürdige Veränderung dar. Wir haben auf Taf. IV. Fig. 2. den obern Theil dieser Röhre mit der kreisförmigen Verästelung dargestellt. In dem zweiten Loche B. fand sich nur eine kleine, ohngefähr einen halben Fuſs lange Röhre, und in dem dritten zeigten sich nur Spuren eines zusammengesinterten Sandes.

Es scheint also hieraus hervorzugehen, daſs der Blitz in drei Stralen getheilt, die Erde berührt hatte, der stärkste Stral auf die erste Oeffnung A. gefallen war, und die einzelnen Stralen sich wieder über der Oberfläche in den bemerkten Blitzgängen zu einer ansehnlichen Weite verbreitet hatten.

Durch dieses Factum hoffen wir nun einen unwiderleglichen Beweis für die Bildung der Blitzröhren durch das electriche Feuer des Blitzes bekannt gemacht zu haben, so daſs deren Entstehung fortan keinem Zweifel mehr unterliegt.

Analyse eines besonderen Doppelsalzes;

von

Dr. Just. Liebig, Professor der Chemie in Giefsen.

Ich habe im vorigen Jahre, von dem grofsherz. hessischen Finanzministerium den Auftrag erhalten, eine chemische Untersuchung der Soole zu Salzhausen vorzunehmen, weil man, da die Heilkräfte dieses Wassers von den Herrn Hofrath Dr. Graff zu Nidda vielfach bewährt gefunden wurden, die Anlage einer Badeanstalt beabsichtigte, welche bis jetzt den erfreulichsten Fortgang gehabt hat; die Untersuchung des Wassers habe ich damals in dieser Zeitschrift *) bekannt gemacht, und in der Mutterlauge derselben, auf einem besonderen und sehr zusammengesetzten Wege, Spuren von Kali nachgewiesen.

Zu einem besonderen Zwecke suchte man in diesem Jahre, alle Mutterlauge in Gruben, welche mit Holz und Lehm bekleidet waren, zu sammeln, und in eine dieser Gruben wurden nach und nach 150—200 Centner Mutterlauge gebracht, allein der gröfste Theil der Mutterlauge sickerte durch die Wände hindurch, und bei meiner Anwesenheit in Salzhausen fand ich den Boden der Gruben mit ziemlich grofsen Krystallen eines eigenthümlichen Salzes

---

*) V. 454 ff.

bedeckt, dessen Menge wohl einige Centner übersteigen konnte, und dieses Salz schien mir ein kalihaltiges Doppelsalz zu seyn; es setzt sich aus der Mutterlauge, wenn sie aus der Pfanne kommt, nach dem Erkalten ab, und die über den Krystallen stehende Flüssigkeit, die nehmliche, welche mir früher zur Untersuchung zugestellt wurde, enthält nur noch unbedeutende Spuren von Kali.

Die Krystallform ist ein irreguläres Oktaëder, oft mit abgestumpften Endspitzen; es ist zerfliefslich; wenn man es auf einige Bogen Druckpapier legt, so bleibt auf demselben nach einigen Tagen pulverförmiges salzsaures Kali zurück; es besitzt einen scharf salzigen Geschmack.

Das Salz enthält Krystallwasser; da aber die salzsaure Magnesia durch Wärme zersetzt wird, so habe ich den Gehalt an Wasser auf eine andere Weise ausgemittelt. 5,110 grammes wurden mit Schwefelsäure, in einer zuvorgewogenen Platinschaale zersetzt, die trockne Salzmasse geglüht und gewogen, hatte 1,384 Gr. am Gewichte verloren. Die Salzmasse wurde in Wasser aufgelöst und mit essigsaurem Baryt niedergeschlagen; der erhaltene schwefelsaure Baryt wog 6,000 Gr.; dieser enthält 2,058 Gr. entsprechend 1,873 Salzsäure, in 100 Theilen des Salzes also 36,66 Salzsäure.

Zieht man 1,873 als die Menge der Salzsäure von 2,058 der Menge der Schwefelsäure ab, so erhält man 0,185 Gr., welche zu dem Gewichtsverluste 1,384 addirt, 1,569 als den Wassergehalt des Salzes geben; in 100 Theilen beträgt das Wasser also 30,70 Th.

Die essigsauren Salze, welche durch Zersetzung des schwefelsauren mit essigsaurem Baryt erhalten worden, wurden bis zur Trockne abgedampft und stark geglüht. Die trockne schwarze Salzmasse, welche kohlensaures Kali, Magnesia und Baryt enthielt, wurde mit Wasser anhaltend ausgekocht; die alkalische Flüssigkeit mit Salzsäure neutralisirt, abgedampft und der Rückstand geglüht, hinterliefs 1,317 Gr. Chlorkalium entsprechend 0,833 Kali; in 100 Theilen Salz = 16,30 Th. Kali.

Der nach dem Auskochen mit Wasser gebliebene Rückstand wurde nun wiederholt mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, die Flüssigkeit abgedampft und geglüht, hinterliefs 2,153 Gr. wasserfreie schwefelsaure Magnesia = 0,718 Magnesia; in 100 Th. Salz, 14,05 Th.

5,549 grammes desselben Doppelsalzes auf ähnliche Art mit Schwefelsäure zersetzt und wie oben behandelt, gaben 1,419 Gr. Verlust; 6,741 schwefelsauren Baryt = 2,311 Schwefelsäure = 2,103 Salzsäure in 100 Th. Salz 37,88 Salzsäure; 2,311 — 2,103 + 1,419 = 1,627 Gr. Wasser in 100 Theilen 29,32 Th.

1,036 Gr. von dem Doppelsalz gaben mit salsalpetersaurem Silber zersetzt 1,568 Chlorsilber in 100 Th. 38,41 Salzsäure.

100 Theile des Doppelsalzes enthalten also im Mittel:

37,65	Salzsäure				
16,30	Kali	Sauerst.	= 2,762	=	1
14,05	Magnesia	—	= 5,62	=	2
30,01	Wasser	—	= 26,67	=	9
98,01					

Das Salz besteht demnach aus 2 Atomen Chlormagnium, 1 Atom Chlorkalium und 12 Atomen Wasser.

Dieses Salz läſst sich künstlich nicht darstellen, denn wenn man es mit wenig Wasser übergieſst, so zerfällt es in salzsaure Magnesia, die sich auflöſst, und in salzsaures Kali, welches am Boden liegen bleibt.

Wenn dieses Salz mit Schwefelsäure zersetzt wird, so erhält man das bekannte Doppelsalz aus schwefelsaurer Magnesia und Kali, ohne Ueberschuſs von schwefelsaurem Kali oder von Bittersalz.

Berichtigung über die Auflösbarkeit der Arseniksäure;

von

A. Vogel, in München.

In verschiedenen Lehrbüchern der Chemie, und zwar in denen von Gmelin, Schubarth, Prechtl und in Klaproths Wörterbuch etc. wird angegeben, daſs die Arseniksäure in 6 Theilen kalten und in 2 Theilen kochenden Wassers auflöslich sey. Thenard giebt $\frac{1}{4}$ Theil Wasser an, und Berzelius so wie Scholz sagen bloſs, sie sey sehr auflöslich.

Um das Verhalten der Arseniksäure zum Wasser zu bestimmen, verschaffte ich mir diese Säure vollkommen rein, indem ich 1 Theil weiſse arsenichte Säure in Form eines feinen Pulvers mit einem Gemenge von 2 Theilen Salzsäure und 4 Theilen Salpetersäure

so lange kochen liefs, bis sich kein Salpetergas mehr entwickelte. Die ganze klare Flüssigkeit wurde bis zu einer weifsen Masse abgedampft, und diese mehrere Stunden im Platintiegel beinahe bis zum Glühen erhitzt, wodurch nun die etwa zurückgebliebenen flüchtigen Säuren davon getrennt seyn mufsten.

Der weifse Rückstand wurde gepulvert, und in einer flachen Schaale der feuchten Luft ausgesetzt, wo er bald anfing, die Feuchtigkeit anzuziehen. Die zerflossene Säure wurde täglich ein bis zweimal abgegossen und sogleich in eine gut verschlossene Flasche gebracht.

Die abgegossene Säure wurde noch auf einem warmen Ofen concentrirt, bis dafs die auf + 10° R. abgekühlte Flüssigkeit etwas concrete Säure absetzen liefs.

Diese nun vollkommen rein abgegossene Flüssigkeit hat ein spec. Gewicht von 2,550, ein spec. Gewicht, wodurch das aller übrigen Säuren und Salzauflösungen übertroffen wird. Läfst man diese concentrirte Flüssigkeit einige Tage in einem offenen Gefäfse im Keller stehen, so zieht sie aufs Neue so viel Feuchtigkeit an, dafs sie zu einem spec. Gewicht von 1,935 zurückkehrt.

Wird die concentrirte Säure von 2,550 in ein Gemeng aus Schnee und Salz gebracht, und eine halbe Stunde bei einer Temperatur von — 21° R. darin erhalten, so erstarrt sie keineswegs, sondern bleibt darin vollkommen flüssig.

Hundert Gran dieser concentrirten Flüssigkeit wurden in einer tarirten Porcellanschaale bis zu einem stäubigt trocknen Pulver abgedampft, es blie- 71 Gran zurück, woraus hervorgeht, dafs die concrete trockne Arseniksäure noch weniger als die Hälfte ihres Gewichtes Wasser zur Auflösung bedarf, oder dafs sich 100 Theile Arseniksäure schon in 40,5 Wasser von 10° R. auflösen.

Ueber

Ueber die Natur der Gasarten welche sich bei den aufgeblähten Kühen bilden;

von

Ebendemselben.

Der Genufs von verschiedenen grünen Futterkräutern, als von Klee, Luzerne, Rüben- oder Kohlblättern etc., verursacht oft bei Kühen eine Krankheit, welche unter dem Namen von Aufblähung oder Trommelsucht bekannt ist. Sie hat ihren Sitz in den Mägen, vorzüglich im Wanste, und besteht in einer durch Gasarten bewirkten Ausdehnung desselben, so wie der Bauchhöhle; bei ihrer schnellen Entstehung führt sie, wenn nicht plötzliche Hülfe geleistet wird, den Tod herbei.

Nach Hrn. Professor Schwab, bei der königl. Veterinärschule in München, bestehen die Gasarten einer aufgeblähten Kuh, aus kohlensaurer Luft.*)

Bei der französischen Veterinärschule in Alfort, wurde das Gas einer aufgeblähten Kuh von Lameyran und Fremy untersucht; sie fanden 80 pCt. Schwefelwasserstoffgas darin, mit 15 pCt. Kohlenwasserstoffgas, und 5 pCt. kohlensaurem Gas mit etwas atmosphärischer Luft.**)

*) S. Schwab kurze Anleitung zur Erkenntnifs und Heilung des aufgeblähten Viehes. München 1822.

**) S. Bulletin de pharmacie B. 1 S. 358.

Als ich Hrn. Dr. Plank, Professor bei der k. Centralveterinärschule, den Wunsch äusserte: etwas von diesem Gase zur Untersuchung zu erhalten, hatte er bei der ersten vorkommenden Gelegenheit die Güte, eine Blase von diesem Gase aus dem Hinterleib einer aufgeblähten Kuh mittelst des Trokar's aufzufangen.

Das Gas war vollkommen farbenlos, durchsichtig, und ohne allen fremden oder animalischen Geruch.

Das Kalkwasser und Barytwasser wurden davon getrübt.

Obgleich das Gas nicht den allerleisesten Geruch nach Schwefelwasserstoff hatte, so wurde es doch eine Zeitlang mit einer Auflösung von saurem essigsaurem Bley geschüttelt, wodurch sich aber kein schwarzer Niederschlag bildete, was auf die gänzliche Abwesenheit von Schwefelwasserstoffgas hindeutet.

Eine brennende Wachskerze in das Gas getaucht, erlöscht darin fast augenblicklich; ist das Gas aber zuvor so lange mit Barytwasser gewaschen, bis dafs keine Trübung mehr entsteht, und wird nun eine brennende Wachskerze hineingebracht, so entzündet es sich und brennt mit einer hellblauen Flamme.

Hundert Volumina von dem benannten Gas wurden unter eine graduirte Glocke gebracht, und so lange mit Barytwasser geschüttelt, bis dafs sich das Gas an Raum nicht mehr verminderte. Es blieben 73 Raumtheile zurück; das Barytwasser hatte also 27 pCt. kohlensaures Gas absorbirt.

In diese 73 Gasrückstand wurde eine Phosphorstange gebracht, welche darin leuchtete und nach 24 Stunden 5 pCt. Sauerstoffgas absorbirt hatte, wodurch 25 pCt. atmosphärische Luft repräsentirt werden.

Diesen Versuchen zu Folge würden die Gasarten der aufgeblähten Kühe bestehen aus:

Kohlensaurem Gas . .	27	Volum
Athmosphärischer Luft .	25	—
Protokohlenwasserstoffgas	48	—
	100	

Jene Heilart jener Krankheit, welche ausser der Operation mittelst des Trokar's bis jetzt am gewöhnlichsten angewendet wurde, besteht im Gebrauch sogenannter Säure brechender Mittel, als Holzasche, Kali, Ammoniak, gebrannter Kalk, Magnesia etc.

Diese verschiedenen Mittel würden unfehlbar in dem Fall sehr gute Dienste leisten, wenn das Gas gröſstentheils aus kohlensaurem Gas zusammengesetzt ist, oder wenn es viel Schwefelwasserstoff enthält.

Bei der oben untersuchten Gasart würde aber die Anwendung der Alkalien nur den 4. Theil der Gasarten aufnehmen, und folglich von keinem bedeutenden Nutzen für die Heilung seyn.

Man kann daher mit Gewiſsheit annehmen, daſs wenn sich nach dem Gebrauch von Ammonium oder Kalkwasser das Aufblähen nicht plötzlich vermindert; die Operation mit dem Trokar unverzüglich vorgenommen werden muſs.

Schon im vorigen Sommer hatte ich diese Versuche angestellt, und es würde mir angenehm

gewesen seyn, wenn ich Gelegenheit gehabt hätte, noch einmal ein solches Gas zu untersuchen, und diefs um so mehr, da Hr. Apotheker und Münzmeister Pflüger in Solothurn, in einem solchen Gemenge Kohlenoxydgas gefunden hat. *)

Soviel scheint indessen aus den Versuchen von Lameyran und von Pflüger, und aus den eben angeführten hervorzugehen, dafs die Zusammensetzung dieser Gasarten verschieden seyn kann; was wohl in der chemischen Zusammensetzung der genossenen Pflanzen seinen Grund haben mag, und dafs der Operation mittelst des Trokar's, vor den innerlich angewendeten Absorptionsmitteln, auf jeden Fall der Vorzug eingeräumt werden möchte.

Kohlensaurer Kalk, in Form von steinartigen Concretionen in dem Unschlitt von Schaafen gefunden;

vom

Apotheker Raab, in Creussen.

Beim Zerschneiden einer Parthie Schöpsenunschlitt, welches, um es schön und frisch zu haben, ich nicht ausgelassen kaufe, sondern mir roh aus frisch geschlachteten Thieren geben lasse

*) S. d. Archiv B. IX. S. 98.

und es selbst reinige, gewahrte ich unter dem Messer mehreremale harte, steinige Körper, welche bei näherer Untersuchung sich als mehr oder minder harte Concretionen (von Talgconsistenz bis zur Härte des Kalksteins) von kohlensaurem Kalk zu erkennen gaben.

Diese kalkartigen Massen sind in der scheinbar völlig gesunden Fettmasse, in Form von rundlichen, auf der Oberfläche wie Pfirsichkerne unebenen, mit fest anhängenden Häuten umgebenen Steinen von verschiedener Gröfse enthalten. Andere, die ihre Reife noch nicht erlangt zu haben scheinen, sind in eine Kapsel eingeschlossen und von weicherer Consistenz. Noch andere Kapseln enthalten eine etwas milchige Flüssigkeit oder beinahe helles Wasser.

Diese Kapseln halte ich für nichts anderes als für Hydatitensäcke, welche in dem Maafse als sich die Kalkmasse anhäuft, dünner werden, und endlich so verschwinden, dafs dem Stein als Ueberzug blofs noch mehrere dünne fest anhängende Membranen bleiben.

Eine so ausserordentlich beträchtliche Kalkbildung von Blasenwürmern, die unter die kleinsten Thiere gehören, ist höchst auffallend, und macht es nicht unwahrscheinlich, dafs nicht auch die bei Menschen und Thieren schon öfter vorgekommenen Lungensteine einen gleichen Ursprung haben dürften.

Tief forschenden Aerzten steht es zu, in anfangenden Lungenkrankheiten, wo dergleichen Blasenwürmer zu vermuthen sind, kleine Gaben von Aetzsublimat zu ihrer Vertilgung in Anwendung zu bringen.

Ueber ein wohlfeiles Löthrohr für Chemiker, Mineralogen und solche, die mit dem Mundlöthrohre zu löthen pflegen;

vom

Dr. J. F. C. Hessel, Prof. der Mineralogie in Marburg.

Seit ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Jahren habe ich in jedem Semester eine Anzahl von Schülern um mich gehabt, denen ich Unterricht im Gebrauch des Löthrohrs ertheilte, so daſs wöchentlich einige Stunden dazu verwendet und eine groſse Anzahl der, in dem klassischen Werke von Berzelius über das Löthrohr angeführten Versuche, vielfältig wiederholt wurden. Es dienten hiebei die sogleich zu beschreibenden, von mir angegebenen Löthrohre. — Zuweilen war eines und dasselbe Löthrohr wohl 3—4 Stunden in fast ununterbrochenem Gebrauche. Viele meiner Zuhörer haben sich solche Löthrohre angeschafft, und einige derselben haben ihr Instrument, seitdem sie von mir entfernt sind, recht fleiſsig gehandhabt, und noch sind sie vollkommen zufrieden damit.

Ich führe dieses an, um zu beweisen, daſs mein Löthrohr sein Probejahr bereits mit Ehren bestanden hat, ehe ich es dem gröſseren dafür interessirten Publicum vorlege.

Da der Preis eines gleich brauchbaren bisher

bekannten Mundlöthrohres *) beträchtlich genug ist, um Manchen, der sich gerne eines anschaffen möchte, zu verhindern, seinen Wunsch zu befriedigen **), hierin also ein Hindernifs liegt, welches der allgemeineren Anwendung dieses höchst wichtigen Instrumentes entgegensteht, mein Löthrohr aber von jedem Blechschmidt (Klemper, Spengler etc.) für den Preis von 15—18 kr. verfertigt werden kann ***), so halte ich diese hier folgende Bekanntmachung meines Löthrohrs für keine ganz unnütze Arbeit.

Die Theile meines Löthrohres, dessen Hauptdurchschnitt in Fig. 5. Taf. II. nach einem bis nahe auf die Hälfte verkleinertem Maafsstabe dargestellt ist, sind:

1) Die Mundröhre ab.

2) Die Büchse bc.

3) Das eigentliche Löthröhrchen cd.

Der eine Boden der cylindrischen Büchse ist bei b mit seinem nach aufsen hervorgetriebenen Lochfortsatz in das eine Ende des Mundstücks eingesetzt; das Löthröhrchen aber ist in das Loch des anderen Bodens mit seinem weiteren Ende eingefügt und die Ränder sind umgeschlagen.

Die enge Mündung des Löthröhrchens lasse ich

*) Der gewöhnlich mehr als 2 fl. beträgt.

**) In einigen Gebirgsgegenden, die ich kenne, giebt es viele, die sich mit Mineralogie beschäftigen und schöne Sammlungen, wenigstens der Produkte ihrer Umgebung, besitzen, aber nach einem Löthrohr sieht man sich bei ihnen vergeblich um. In chemischen Laboratorien, wo oft 10—20 Studierende arbeiten, ist meist nicht mehr als ein Löthrohr zu finden.

***) Ich bin erbötig, das Stück zu 12 kr. zu besorgen.

in der Regel so machen, daſs eine mäſsig feine Nähnadel bequem durchgesteckt werden kann. Durch ein Paar Hammerschläge die senkrecht auf die Ebene der Mündung geführt werden, kann jeder das Löchelchen enger zuziehen; wenn es also etwas zu weit ist, so ist dieſs eher vortheilhaft, als daſs man es für einen Fehler des Instruments anzusehen hat; das so zugezogene Loch läſst sich durch Einbringung einer feineren oder stärkeren Stahlnadelspitze beliebig, bis zur ursprünglichen Gröſse, ja noch bedeutend darüber, erweitern.

Das Löthröhrchen cd ist aus dünnem Messingblech gemacht, weil dieſs sich am leichtesten in die erforderliche Gestalt bringen, besonders biegen läſst, und namentlich jene Behandlung rücksichtlich der feinen Mündung, welche eben erwähnt worden, vorzüglich leicht gestattet. Die Büchse aber und das Mundstück sind von verzinntem Eisenblech. Die Büchse hat nämlich den Zweck, die aus dem Munde, kommenden Dünste aufzunehmen, und in ihrer Höhlung verdichten zu lassen. Diese Feuchtigkeit greift aber das verzinnte Eisenblech fast nicht, das Messing hingegen sehr stark an. Von der Eigenschaft des Messings durch Speichel angegriffen zu werden, rührt auch der, für Manche, die mit dem Löthrohre arbeiten, sehr unangenehme Geschmack her, den man während des Gebrauchs der gewöhnlichen Löthrohre empfindet; dieser Geschmack ist durch das aus verzinntem Eisenblech bestehende Mundstück meines Löthrohrs gänzlich vermieden.

Die einzelnen Blechstücke an diesem Löthrohr sind durch das gewöhnliche Weichloth der Klemp-

ner oder Blechschmiede verbunden; ein Umstand, der an der Dauerhaftigkeit dieser Löthrohre in der Hitze, die sie, wenigstens an der Spitze, auszustehen haben, Zweifel erregen dürfte, denn ich selbst zweifelte früher daran, allein hinreichende Erfahrung hat hierüber mich eines Bessern belehrt.

Wer es liebt bei den verschiedenen Operationen mit verschieden weiten Löthrohrspitzen zu arbeiten, der kann statt eines Löthrohrs mit drei verschiedenen anzusetzenden Spitzen sich immer noch weit wohlfeiler 3 ganze Löthrohre von der hier beschriebenen Art anschaffen, als ein solches. Auch wird ein guter Löthrohrbläser ohnediefs immer mit einer und derselben Spitze, also mit einem und demselben Löthrohr arbeiten und lieber durch Verstärkung oder Schwächung der Lichtflamme die nöthigen Veränderungen erzeugen; denn es kommt hier nur auf das Verhältnifs der Mündung zur Gröfse der Flamme des angewandten Lichtes an.

Nach jedesmaligem Gebrauch von langer Dauer, stellt man das Instrument so auf, dafs das Mundstück senkrecht steht, und mit seiner Mündung a nach unten gekehrt ist. Noch bemerke ich, dafs Pincetten, zum halten der Löthrohrproben, die bei weitem in den meisten Fällen brauchbar sind, sich jeder leicht aus verzinntem Eisenblech verfertigen oder von jedem Blecharbeiter sich zu einem Preise von etwa 3 kr. besorgen lassen kann. Mit diesen und einem Stückchen Ptatindraht versehen, kann man die gewöhnlichen theueren Pincetten entbehren.

Briefliche Mittheilungen chemikalischen Inhalts;

von

J. N. Planiává, in Höllischau in Mähren.

1.

Ueber den Gasgehalt des Schwefelwasser's zu Töplitz im Trentschmer Comitate im Königr. Ungarn. Ein Beitrag zur nähern Kenntniſs der chem. Constitution der Mineralwässer.

Mit Ende Juli vorigen Jahres begab ich mich, auf Einladung des Hradischer Herrn Kreisphysikus Dr. Carl, nach dem berühmten Badeorte Töplitz, wo sich derselbe bereits seit ohngefähr 20 Tagen aufhielt, und während dieser Zeit neben anderen auch das Badwasser auf seinen Gasgehalt prüfte. Er fand, daſs 14 Raumtheile Wasser 1 Raumtheil an Gas lieferten, von welchem Kupferoxydauflösung 0,50 Raumtheil und Kaliumoxydhydratlösung 0,35 Raumtheil absorbirte, wobei 0,15 Raumtheile an Gas noch als Rücktand blieben.

Herrn Professor Ritter Döbereiner's chemische Constitution der Mineralwässer hatte für mich zu viel Interesse, als daſs ich das oben gefundene unstöchiometrische Verhältniſs der Gasarten für richtig angenommen hätte, und äusserte mich sogleich gegen den Herrn Experimentator, daſs ich es für unrichtig halte, so wie auch meinen Wunsch, diesen Versuch noch einmal und in meiner Gegen-

wart angestellt zu sehen. Diefsmal, wo das Kochen des Wassers auf mein Anrathen länger als bei den vorigen Versuchen, deren Resultate ich so unrichtig gefunden hatte, unterhalten wurde, wurden aus 14 Raumtheilen des Mineralwassers 1,4 Raumtheile Gas erhalten, welche bei der Analyse durch essigsaure Kupferdeutoxydlösung 0,8 Raumtheile und durch Ammoniak 0,4 Raumtheile verloren; 0,2 Raumtheile blieben als Rückstand, dessen Natur ich nicht bestimmen konnte, weil es mir nicht zustand, mir durch einen gröfseren Versuch etwas davon zu sammeln. Ich glaube jedoch, dafs dieses dasjenige Gas sey, welches das Wasser in grofsen häufig auf einander folgenden Blasen durchpassirt und aus Stickstoffgas (vielleicht mit etwas Wasserstoffgas vermengt) besteht *).

Dieser mit aller Genauigkeit vorgenommenen Untersuchung zu Folge enthält das Wasser 0,1 sei- Volumens an Gas, welches aus 8 Volumtheilen Hydrothionsäure, 0,4 Volumtheilen Kohlenstoffsäure und 2 Volumtheilen Stickstoffgas besteht, und als aus 8 Volumtheilen Wasserdunst, 4 Volumtheilen Schwefeldunst, 2 Volumtheilen Kohlenstoffdunst und 1 Volumtheile Stickstoffgas bestehend betrachtet werden könnte.

---

*) Ohne Zweifel verdankt dieses Gas sein Daseyn der in den unterirdischen Räumen vorhandenen atmosphärischen Luft, deren Oxygen sich mit dem hydrothionsauren Calciumoxyd zu Wasser und zum oxythionsauren Salze verband, und woher sich allenfalls auch der bedeutende Gypsgehalt des Wassers herleiten liefse.

2.

Darstellung der neutralen kohlenstoffsauren Salze. (Bicarbonates.)

Bei der Sättigung einer kohlenstoffsäuerlichen Kaliumoxydhydratlösung mit schwacher Essigsäure bemerkte ich, dafs das Aufbrausen von Anfang, wenn die Flüssigkeit während des Eingiefsens der Säure ungerührt wurde, sehr unmerklich war, dafs aber bei dem Steigen der Quantität des essigsauren Salzes in der Lösung, sie auch bei sehr langsamen Nachgiefsen der Säure und beständigem Umrühren, immer häufiger wurde, und dafs die Flüssigkeit schon neutral zu seyn schien, als das Aufbrausen beim Zusatze von Essigsäure mit aller Heftigkeit noch eintrat.

Diese Erscheinungen, für mich anfangs befremdend, liefsen mich vermuthen, dafs bei der schnellen Vertheilung der schwachen Säure in der grofsen Laugenmasse sich die Kohlenstoffsäure in sehr kleinen Bläschen entwickeln und, ehe sie in dieser Form die Oberfläche der Flüssigkeit erreicht, von derselben absorbirt werden müsse. Die Betrachtung der chemischen Zusammensetzung der kohlenstoffsäuerlichen und kohlenstoffsauren Salze und oben angeführte Erscheinungen drangen mir meine Annahme als Wahrheit auf, und ein entscheidender Versuch wurde sogleich beschlossen und auch ausgeführt.

Natürlich liegt der Scheidung zweier Salze von einander ihre verschiedene Löslichkeit in einem Lösungsmittel zu Grunde, und so mufste ich auch hier wählen, um das kohlenstoffsaure Salz für sich allein

krystallisirt zu erhalten. Doch die Wahl war nicht schwer. Bekanntlich ist das kohlenstoffsaure Sodiumoxyd erst in 13 Theilen kalten Wassers löslich, während das schwefelsaure kaum mehr als 2 Theile zu seiner Lösung bedarf, und Grundlage und Säure war diesemnach schon gefunden.

Da nun die kohlenstoffsäuerlichen Salze aus 1 Aequiv. Oxyd und 0,5 Aequiv. Kohlenstoffsäure bestehen, die kohlenstoffsauren aber durch x O + CO^4 ausgedrückt sind, so braucht man nur dem kohlenstoffsäuerlichen Salze die Hälfte des Oxyds zu entziehen, um ein kohlenstoffsaures Salz zu erhalten, und da dieses Entziehen der Basis nur mit Hülfe einer mächtigeren Säure geschehen kann, so hat man der Lösung des kohlenstoffsäuerlichen Salzes nur die Hälfte der zur vollständigen Zerlegung desselben erforderlichen Säure zuzusetzen.

Ich nahm also 716,5 Grane ($143{,}27 \times 5$) krystallisirtes kohlenstoffsäuerliches Sodiumoxyd, lösete es im doppelten Gewichte warmen Wassers auf und filtrirte die Lösung. Diese wurde nun in einen starken gläsernen Ballon gegossen und mittelst eines gut schliefsenden Korkstöpsels, in welchem eine ohngefähr 30 Zolle lange Röhre, die oben einen Kelch angeblasen hatte und unten in eine feine Spitze ausgieng, befestigt war, verschlossen und mit Mandelkleienkitte und einer nassen Blase vollkommen luftdicht gemacht. Die Röhre reichte ohngefähr 1 Zoll tief unter den Flüssigkeitsspiegel. In den Kelch gofs ich 122,5 Gran ($49 \times \frac{5}{2}$) Schwefeldeutosäurehydrat und liefs das Ganze in der Kühle ruhig stehen. Die Schwefeldeutosäure zog sich nach und

nach, theils durch eigene Schwere, theils aber durch den äusseren Luftdruck, in den Ballon (was hier ohngefähr 12 Stunden dauerte) kam also nur langsam und in geringer Quantität mit der kohlenstoffsäuerlichen Sodiumoxydlösung in Berührung, wobei die Kohlenstoffsäure theils sogleich bei der Entbindung verschluckt wurde, theils aber den Luftraum des Gefäſses ausfüllte, und darin eine Spannung erzeugte, welche durch die Schwefeldeutosäuresäule unterhalten, die Absorption derselben von der Oberfläche der Flüssigkeit befördern muſste. Da die letzten Portionen der Säure, weil die Menge derselben schon zu klein war, um die Röhre bis oben auszufüllen und den erforderlichen hydrostatischen Druck zu unterhalten, sich nicht mehr in den Ballon zogen, so setzte ich etwas davon zu, um die Röhre auszufüllen, was man unbesorgt thun kann, weil beim Ueberschuſs der Schwefeldeutosäure nur ein sehr kleiner Theil des neutralen kohlenstoffsauren Sodiumoxyds zerlegt werden kann, indem die aus dieser Zerlegung resultirende Kohlenstoffsäure, keine freie Basis mehr findend, als Gas im Luftraume bleibt, und nur so viel betragen kann, als zur Unterhaltung der Balance mit der in der Röhre befindlichen Säure erforderlich ist, und somit jede fernere Senkung der Schwefeldeutosäure und die hieraus folgende Zersetzung des kohlenstoffsauren Sodiumoxyds verhindert wird.

Während sich das Schwefeldeutosäurehydrat in den Ballon zog, begann die Krystallisation des kohlenstoffsauren Salzes, und die Krystalle sind um so ansehnlicher, je langsamer dieses geschieht; was

man leicht, entweder durch Verkürzung der Röhre, also, Verminderung des hydrostatischen Druckes oder durch Ausziehen derselben in eine feinere Spitze erzwecken kann. Man läfst die Flüssigkeit, nachdem man die Röhre entfernt, und durch einen leicht schliefsenden Stöpsel ersetzt hatte, noch 1 oder 2 Tage in der Kühle stehen, giefst dann die Lösung des schwefeldeutosauren Sodiumoxyds von den gebildeten Krystallen ab, wäscht diese einigemal schnell mit Wasser und trocknet sie zwischen Fliefspapier, oder löset sie nochmals in reinem Wasser von ohngefähr + 60° bis + 70° Cts. auf und läfst die Lösung an einem warmen Orte sehr langsam krystallisiren.

Auf diese Art lassen sich auch die übrigen kohlenstoffsauren Salze sehr leicht darstellen, nur mufs man dafür sorgen, dafs man zur Bindung des halben Aequivalents der Basis eine Säure wählt, welche mit selbiger ein leichterlösliches Salz giebt, als das zu erhaltene Bicarbonat. So läfst man z. B. auf das kaum angefeuchtete und erwärmte kohlenstoffsäuerliche Kaliumoxyd Essigsäure, und auf das in ohngefähr 12 Theilen heifsen Wassers vertheilte kohlenstoffsäuerliche Magniumoxydhydrat Schwefeldeutosäure wirken. Werden es Zeit und Umstände erlauben, so will ich trachten das kohlenstoffsaure Calciumoxyd, das kohlenstoffsaure Baryumoxyd und mehrere andere im krystallisirten Zustande darzustellen.

Den sehr einfachen Apparat dazu stellt IV. Fig. 5. dar *).

---

*) (Vergl. Schlmeyer's Beob. II. 495. d. Arch.)

3.

Ueber den stöchiometrischen Werth einiger Elementarmaterien.

Stets gewohnt meinen Arbeiten eine litterarische Tendenz zu geben, und überzeugt, dafs im Grofsen genau angestellte Versuche zur Bestimmung der stöchiometrischen Werthe der Körper die zuverläfsigsten sind, stellte ich unlängst Essigsäure aus essigsaurem Bleioxyd dar. Dieses Salz wurde getrocknet und gepulvert, und hierauf wieder scharf ausgetrocknet. 32 Unzen davon wurden mit einer Mischung, bestehend aus 9 Unzen 312 Gram. Schwefeldeutosäurehydrat und eben so viel Wasser übergossen; das Gemenge erhitzte sich, wurde fest und erst nach dem Auskühlen kehrte es wieder in den breiartigen Zustand zurück. Hierauf erhitzte ich es im Sandbade bis zur gänzlichen Austreibung der Säure, so dafs endlich selbst der Boden des Destillirgefäfses glühete. *) Das erhaltene Destillat wog 21 Un-

*) Hier mufs ich eines Vortheils, dessen ich mich jetzt bei Destillationen zu bedienen pflege, erwähnen. Ich belege nämlich die obere Wölbung des Destillationsgefäfses mit einer 5 oder 6fachen Lage nassen Löschpapier's, lasse es trocknen, schneide die so erhaltene Form in der Mitte durch und mache in der Mitte seiner Höhe 2 gegeneinander stehende, einen Zoll weite Löcher, durch die man den Inhalt des Gefäfses beobachten kann, und welche sich durch die ausgeschnittenen Pappstücke verschliefsen lassen. Diese Form schlage ich dann um das Destillationsgefäfs, binde sie gut mit einem Bindfaden um und lasse, um die Luftströmung zwischen ihr und dem Glase zu vermeiden, dieselbe ohngefähr 1 Zoll tief unter den Sand gehen. Auf diese Art geht die Destillation sehr rasch von statten.

21 Unzen 1 Quentchen; wobei also nur ein kleines Deficit statt fand und auf Rechnung der, bei einer so grofsen Masse und der, einige Sunden dauernden Destillation, kaum zu vermeidenden Verflüchtigung zu setzen ist.

Der in der Retorte gebliebene Rückstand war ganz weifs, bis auf einige kleine schwarze Kohlenpunkte am Boden, hatte keinen Geschmack, reagirte nicht auf Lackmuspapier und wog, nachdem er unter beständigem Umrühren gegen eine halbe Stunde in schwacher Rothglühhitze erhalten, und hierauf noch heifs gewogen wurde, 29 Unzen 6,25 Drachmen, welches sehr wenig von 29,83 Unze die er betragen sollte, differirt. Diese 3 mal nach einander vorgenommene Arbeit lieferte immer fast dieselben Resultate; wenigstens fand ich das Gewicht des schwefeldeutsauren Bleioxyd's zum zweitenmale = 29 Unzen 6 Drachmen und 20 Gran, und zum drittenmale um 8 Gran geringer.

Es läfst sich, wie man sieht, aus diesen Versuchen mit Gewifsheit schliefsen: dafs das oben angegebene Verhältnifs der Schwefelsäure zum Bleizucker das rechte sey*), und beweiset zugleich, dafs die letzt angegebenen stoehiometrischen Werthe der chemischen Elementarmaterien (hier die des Bley's. Schwefels, Carbon's, Hydrogen's und Oxygen's) vom Hrn. Prof. Ritter Döbereiner ganz richtig ausgemittelt und angegeben wurden.

---

*) Berzelius nimmt auf 1 Gewichtstheil völlig verwitterten Bleizuckers 3/10, oder noch etwas weniger Schwefelsäure von 1,35 Eigengew. Kastner.

4.

Ueber die chemische Constitution des Essigäthers.

Um über die Verhältnisse, in welchen die Bestandtheile des Essigäthers mit einander chemisch verbunden sind, einen Aufschlufs zu erhalten, mischte ich 16 Unzen gepulvertes, krystallisirtes, essigsaures Bleioxyd, 4,34 Unzen (4 Unzen 163,2 Gran) Schwefeldeutosäurehydrat, 12 Unzen 85 pctigen Alkohol's und 2 Unzen Wasser's in einem Ballon, der mit dem Woulf'schen Apparate verbunden war, zusammen, und begann die Destillation. Die ersten Portionen Alkohol's giengen ganz rein ohne einen merklichen Geruch nach Aether über; als aber das Herübergehende die Gegenwart desselben verrieth, zog ich schnell den Alkohol aus der Vorlage mittelst eines Saughebers ab, und hielt die Destillation so lange an, als sich noch Flüssigkeit zeigte. Das erhaltene Destillat schwamm nicht auf Wasser, und verrieth demnach noch ein grofses Quantum an freiem Alkohol. Ich erhitzte es langsam in einem Destillirapparate, fieng den sich entbindenden Aether in einer mit Schnee umgebenen Vorlage auf, so lange als sich noch welcher entwickelte, wechselte hierauf dieselbe, und schied den erhaltenen Aether durch's Wasser ab. Dieses Wasser, so wie das zweite Destillat, welches, wie der Geruch des Rückstandes zeigte, allen Essigäther den man in die erste Vorlage nicht sammelte, enthielt, destillirte ich von Neuem und wiederhohlte diese Operatien so lange als sich noch etwas Aether ausschied.

Sämmtlicher erhaltene Aether wurde über Chlor-Calcium abgezogen, und in einer grofsen mit Schnee kalt erhaltenen Vorlage gesammelt, wodurch, wie bei den vorigen Destillationen wo dasselbe Verfahren beobachtet worden, jedem nur bedeutenden Verluste vorgebeugt wurde. Das Gewicht des sämmtlichen erhaltenen Destillat's betrug 8 Unzen und 3 Drachmen, oder 8,375 Unzen.

Da nun 1 Aequivalent krystallisirtes essigsaures Bleioxyd aus 1 Aequiv. Essigsäure, 1 Aequiv. Bleioxyd und 2 Aequiv. Hydrogenoxyd ($= 51{,}0 + 111{,}5 + 9{,}0 \cdot 2 = 180{,}5$) besteht, so enthalten 16 Unzen dieses Salzes 4,52 Unzen reine wasserfreie Essigsäure. Nehmen wir nun an, dafs im Essigäther — einem vollkommenen flüssigen Pflanzensalze — 1 Aeqiv. Essigsäure an 2 Aequiv. Alkohol gebunden sey, so würden 4,52 Unzen dieser Säure 4,077 ($= 51{,}0 : 23 \cdot 2 = 4{,}52 : 4{,}077$) Unzen absoluten Alkohol's zur Essigätherbildung — vollkommenen Sättigung — bedürfen, woraus 8,597 Unzen Flüssigkeit resultiren würden. Allein 8,597 differiren so wenig von 8,375, dafs der Fehler blofs innerhalb der Gränzen des Versuches zu suchen ist. Dieser synthetische Versuch berechtigt zu dem Schlufse, dafs der Essigäther aus 1 Aequiv. Essigsäure und 2 Aequiv. Alkohol bestehe, folglich ein basisch essigsaurer Alkohol, — subacetas alcoholis — und durch die Zahl 97,0 ($= 51{,}0 + 23 \cdot 2 = 97$) auszudrücken sey.

Um mich indefs auch auf analytischem Wege von der Richtigkeit dieser Annahme zu überzeugen mischte ich 194 Grane basisch essigsauren Alkohols mit einem Uebermaafse Sodiumoxydhydratlösung; die

22 *

Temperatur der Mischung stieg merklich und nach einigen Minuten war aller Geruch nach Aether verschwunden. Das Uebermaafs an Sodiumoxyd wurde mit verdünnter Schwefeldeutosäure gesättigt, die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet, und der salzige Rückstand mit Alkohol ausgezogen. Was sich nicht auflöste wurde mit Alkohol ausgewaschen, sämmtliche Auflösung zur Trockne verdunstet, das trockne Salz durch's Glühen in einem Glasschälchen in kohlenstoffsäuerliches Sodiumoxyd verwandelt, und sein Gewicht, durch Abziehen des Gewichtes des Schälchens vom Totalgewichte, bestimmt; es betrug 104,3 Gran, welches wenig von 106,54 — 2 Aequivalente kohlenstoffsäuerlichen Sodiumoxyd's — differirt und unwidersprechlich obige Annahme beweiset, wie nicht minder, dafs der basische essigsaure Alkohol ein Anhydrat sey.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs man auf 16 Unzen krystallisirtes essigsaures Bleioxyd 4,34 Unzen Schwefeldeutosäurehydrat und 4,077 Unzen wasserfreien Alkohol's bedürfe. Der Umstand aber, dafs man mit einem etwas schwächeren Alkohol mehr Aether bekomme, als mit einem starken, spricht dafür: dafs die Gegenwart des Wassers hiebei die chemische Wechselwirkung — ohne Zweifel durch Auflösung des Bleizuckers — befördern müsse, wovon ich mich selbst überzeugte. Man nimmt daher zum obigen Verhältnisse 4,8 Unzen 85 pctigen Alkohols und ohngefähr 2 Unz. Wassers, oder 6,8 U. 60 pct. Alkohol's ohne Wasser. Uebrigens ist es besser etwas Alkohol mehr zu nehmen, weil im Anfange der Operation ein Antheil davon unverbunden — als freier Alkohol — überdestillirt, und es dann ohne diese Vorsicht in der Retorte daran mangeln müfste.

Neue Bereitung des Platinsuboxyd's, höchst dünner Platinüberzug statt Platinschwamm, Gebrauch des Essiglämpchens und Bereitung der Essigsäure im Grofsen mittelst des Platinsuboxyds;

vom

Hofrath Ritter Döbereiner in Jena.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

„Ich finde, dafs platinsaures Kali oder Natron in Wasser aufgelöst und die Auflösung mit dem 4ten Theil Alkohol vermischt, am Sonnenlichte zersetzt wird, indem alles Platinoxyd in Suboxyd übergeht. — Füllt man eine graduirte Glasröhre mit jener alkoholhaltigen Platinauflösung und setzt sie dem Sonnenlichte aus, so wird die ganze innere Fläche derselben mit einem so dünnen Platinhäutchen überzogen, dafs die Röhre nur getrübt, übrigens noch vollkommen durchsichtig erscheint; in einer solchen mit Platin gleichsam angehauchten Röhre wird das Knallgas in sehr kurzer Zeit zu Wasser verdichtet. Eine solche Röhre ist das einfachste und bequemste Eudiometer und kann wohl hundertmal zu eudiometrischen Versuchen gebraucht werden, ohne an ihrer Thätigkeit zu

verlieren *). Ich fülle sie aber nicht mit Quecksilber, sondern mit Wasser. Hier, wo ein fast unsichtbares Minimum von Platin (und dieses überdies mit Wasser befeuchtet) wirkt, zeigt sich die wunderbar eigenthümliche Thätigkeit des Platins am auffallendsten, und wer sie einmal wahrgenommen, wird sie nicht mehr als ein Wärmephänomen betrachten."

„Wenn das Essiglämpchen **) mit Alkohol gefüllt und der Trichter desselben mit Platin-

---

*) Von dem obigen Verfahren etwas abweichend, ist jenes, welches der Herr Verfasser früherhin zur Darstellung des Platinsuboxyds befolgte, indem er eine Chlorplatinauflösung mit einer wässerigen Lösung des neutralen weinsauren Natron vermischte, das flüssige Gemisch hierauf in einer 1/2 bis 3/4 Zoll weiten und 20 bis 30 Zoll hohen Glasröhre bis zur anfangenden Trübung erhitzte und dann mehrere Tage lang dem Sonnenlichte aussetzte. Der gröſste Theil des Platin wird reducirt und auf der Innenfläche der Glasröhre in Form dünner schwarzgrauer Blättchen abgesetzt; stürzt man nun die Röhre mit ihrem Inhalte in einem zum Theil mit Wasser gefüllten Glasbecher um, und füllt sie hierauf mit Wasserstoffgas, so wird das niedergeschlagene Platin fast augenblicklich silberfarben und kann durch mehrere mechanische Mittel sehr leicht von der Glaswand getrennt werden. In diesem Prozesse der Platinreduction wird die Weinsäure in Kohlensäure und Ameisensäure verwandelt. Platinschwamm von vorzüglicher Zündkraft wird erhalten, wenn Platinsalmiak mit concentrirter Ammoniaklösung angefeuchtet, die teigartige Masse in einen Tiegel von Platin oder Erde fest gestampft und hierauf der Einwirkung des Feuers ausgesetzt wird; Döbereiner im Jahrb. d. Chem. u. Phys. N. R. XVII. 121 — 123.

**) Hr. Hofr. Döbereiner hat die Gefälligkeit gehabt, mir unter seiner Aufsicht ein Essiglämpchen sammt Zu-

suboxyd beschickt ist, so bedekt man es leicht (damit die Luft wechseln könne) mit einer Glasglocke von 10 bis 15 Cubikzoll Capacität, um die Essigsäure (gröfstentheils) zu verdichten *).“

---

behör fertigen zu lassen, das Alles leistet, was der berühmte Erfinder (a. a. O.) jüngst darüber bekannt machte. Ein kleines etwa 1/2 Unze fassendes gläsernes, Alkohol enthaltendes Fläschchen, mit einige Linien hoch hervorragender, halsförmiger, ohngefähr 3—4 Linien weiter Mündung, ist mit einem von einem kleinen, mehr weiten als hohen Glastrichter durchbohrten Korkstöpsel verschlossen. Durch den Trichter (und mithin mittelst desselben durch den durchlöcherten Stöpsel) reicht ein dünner ungedrehter Docht (Faden) von Baumwolle in das Fläschen bis zu dessen Boden hinab, während das obere Dochtende kaum eine Linie hoch aus dem kurzen röhrenförmigen in den weiten Theil des Trichters herauf reicht. Beim Gebrauch schüttet man in diesen weiteren Trichtertheil 20 bis 30 Gran Platinsuboxyd, setzt das Fläschen auf einen Glas- oder Porcellanteller, und stürzt die Glasglocke darüber. Hatte man das Lämpchen mit absoluten Alkohol gefüllt, so riecht die aus ihm sich bildende Essigsäure so stark und stechend, wie schweflichte Säure. 46 Gewichtstheile Alkohol und 32 Gewichtstheile Sauerstoff (oder gleiche Raumtheile Alkoholdampf und Sauerstoffgas; (d. i. ein Antheil Alkohol $= \overset{6}{H}\ \overset{2}{C}\ \overset{2}{O}$ und 4 Anth. Sauerstoff) bilden hiebei 51 Gewichtsth. (= 1 Antheil) absolute Essigsäure ($= \overline{A}$ oder $\overset{3}{H}\ \overset{2}{C}\ \overset{2}{O}$) und 27 Gewichtsth. (= 3 Anth.) Wasser (= H O) und der ganze Prozefs kann daher (den Wasserstoff = 1, den Sauerstoff = 8 und den Kohlenstoff = 12 gesetzt) durch die Formel: $\overset{6}{H}\ \overset{2}{C}\ \overset{2}{O} + 4\,O = \overset{3}{H}\ \overset{2}{C}\ \overset{3}{O} + 3\,H\,O$ ausgedrückt werden.

*) Den Preis eines Essiglämpchen sammt Zubehör ersieht man aus folgender Berechnung:

„Die Bedingungen der Umwandlung des Alkohols in Essigsäure (durch die dynamische Thätigkeit des Platinsuboxyds) im Großsen, habe ich erforscht. — Mit 1 Unze Platinsuboxyd kann täglich mehr als 1 Pfund der reinsten Essigsäure dargestellt werden, und das Platinpräparat erleidet dabei nicht die geringste Veränderung."

Berichtigung der Formel des Pyrop vom Stiefelberg in Böhmen.

S. 454 Z. 5 bis 10 v. u. finden sich (ohne Schuld des Verfassers der Abhandlung über den Pyrop, und lediglich in Folge eines zufälligen Mißsverständnisses von Seiten eines der Correctoren) zwei Formeln zur Bezeichnung der chem. Constitution des Pyrop abgedruckt, in denen die Sauerstoffmengen von Fe um 1, und die von Ce um 2 Anth. zu viel betragen, und statt Mg in der einen Mn, in der andern Mc gesetzt ist; statt dessen lauten die Formeln (dem Manuscripte des Verfassers gemäfs, mit Hinweglassung der Sauerstoffantheile) wie folgt:

$$ASi + \left.\begin{matrix} M \\ f \\ c \end{matrix}\right\} Si \quad \text{und} \quad ASi + \left.\begin{matrix} M \\ f \end{matrix}\right\} Si$$

---

a) 1 Essiglämpchen = 12 kr.
b) 1 Glasröhrchen mit Platinsuboxyd (mit Essigsäure befeuchtet, damit es nicht zersetzt oder glühend werde, wenn es mit Alkohol in Berührung kommmt) = 3 Flor. rhein.
c) Platinpillen, durchlöcherte, zu eudiometrischen und Wasserzusammensetzungsversuchen, so wie zur Darstellung des Stickgases 1 Fl. 30 kr.

Kastner.

Vermischte chemische Bemerkungen;

vom

Professor Fischer in Breslau.

I. Zur chemischen Wirkung des Lichts.

1) Blausaures Eisenkali wird am Lichte grünlich blau und läſst, nach hinreichend langer Einwirkung beim Auflösen im Wasser ein blaues Pulver, in manchen noch näher zu bestimmenden Fällen ein braunes Pulver, unaufgelöst zurück. Das gewöhnliche krystallisirte Salz zeigt diese Wirkung, selbst als feines Pulver angewendet, äuſserst langsam, und nur wenn es den unmittelbaren Sonnenstralen ausgesetzt wird, weit schneller aber und selbst bei trübem Tageslichte, wenn es aus der wässerigen Auflösung durch Alkohol niedergeschlagen wird *) und am schnellsten in Wasser aufgelöst. Die gelbe Farbe der Auflösung gehet dann in die grüne über und nach längerer Zeit fällt das blaue Pulver nieder. Im Finstern findet nicht die geringste Veränderung statt. Ausser dieser Färbung und Zersetzung erleidet dieses Salz durch Einwirkung des Lichts noch eine zweite Veränderung. Während es nehmlich im Finstern beim allmähligen Ver-

---

*) Dieses auf diese Art dargestellte Salz ist ein zartes weiſses mattglänzendes Pulver — wie essigsaures Quecksilberoxydul oder Wiſsmuthweiſs aussehend — und scheint weit empfindlicher auf Metallauflösungen, wie das gewöhnliche zu wirken.

dampfen seiner Auflösung immer und vollständig in der eigenthümlich krystallinischen Gestalt in 4seitigen Blättern anschiefst, verliert es beim Verdampfen am Licht diese Gestalt immer mehr und mehr, und nimmt entweder eine dendritische, ähnlich der Metallvegetation bei der Reduction der Metallsalze, oder eine kugelig pulverförmige an. Dieses Vernichten der eigenthümlichen Krystallisation setzt ein öfteres Wiederauflösen und Verdampfen des Salzes voraus, und erfordert natürlich nach der verschiedenen Menge des angewendeten Salzes und der Intensität des Lichts eine verschiedene Zeit der Einwirkung. Dafs unter sonst gleichen Umständen das Verdünnen der Auflösung und das Ausgiefsen derselben in weitere Gefäfse, diese Wirkung beschleunigen wird, versteht sich wohl von selbst. Der Zutritt der Luft befördert zwar in hohem Grade diese Wirkung des Lichts, ist aber keineswegs unumgänglich nöthig, vielmehr findet sie auch in verschlossenen Gefäfsen, und zwar selbst in zugeschmolzenen Röhren statt, nur dafs unter diesen Umständen die veränderte Krystallisation nicht wahrgenommen werden kann, auch erfolgt dann immer nur die Ausscheidung eines braunen und nicht die eines blauen Pulvers. Wenn nun zu dem Angegebenen noch hinzugefügt wird, dafs die Auflösung dieses veränderten Salzes stark alkalisch reagirt, und wenn die Wirkung des Lichts in verschlossenen Gefäfsen statt gefunden, auch nach Blausäure riecht, — da wie bekannt das unveränderte blausaure Eisenkali vollkommen neutral und ohne allen Geruch nach Blausäure ist — so läfst sich die Natur dieser Erscheinung

leicht einsehen. Das Salz erleidet nämlich eine theilweise Zersetzung durch welche Blaustoffeisen, entweder als Berlinerblau oder in Verbindung mit Eisenoxyd als braunes Pulver ausgeschieden wird, während die Auflösung neben dem unveränderten Salze auch einen Theil blausaures Kali enthält. Weniger leicht ist hingegen die Ursache dieser Wirkung anzugeben. Zwar wird man zu dem Gedanken hingedrängt, dafs irgend eine Säure diese Zersetzung bewirke, wie wir denn in der That finden, dafs das mit der Auflösung dieses Salzes gefüllte Gefäfs, nach dem öftern Gebrauch dieses Reagens am Halse sich blau färbt, d. h. Berlinerblau absetzt, was offenbar von den dampfenden Säuren vorzüglich der Salzsäure herrührt, welche an dieser Stelle auf das Salz einwirkt, und wir könnten hier zur Kohlensäure der atmosphärischen Luft unsere Zuflucht nehmen. Aber dieser Erklärung widerspricht sowohl der Umstand, dafs im Finstern keine Wirkung erfolgt, so wie der, dafs sie auch beim gänzlichen Ausschlufs der Luft obgleich langsamer statt findet. Die Ursache dieser Erscheinung kann daher einzig und allein in der zersetzenden Wirkung des Lichtes gesucht werden. Noch mufs erwähnt werden, dafs das blausaure Eisennatrom sich ganz so verhält.

2) Eine auf einer ähnlichen Wirkung des Lichtes beruhende Erscheinung zeigt essigsaures Zinnoxydul, welches hinreichend lange dem Lichte ausgesetzt in vollkommen oxydirtes essigsaures Zinn verwandelt wird. Die nähern Umstände unter welchen diese Erscheinung leicht wahrgenommen werden kann, sind folgende. Die Auflösung wird

durch anhaltendes Digeriren concentrirter Essigsäure über Zinnblatt oder Zinnstäbchen gebildet, sie zeigt bei einem bestimmten Grade der Sättigung eine gelbe Farbe die mit der Sättigung immer zunimmt, so dafs sie, nachdem keine fernere Einwirkung auf das Zinn sichtbar ist, braun erscheint. Es findet hiebei nicht die geringste Luftentwickelung statt, und die Auflösung zeigt selbst dann noch bedeutend viel freie Säure wenn auch keine fernere Einwirkung auf das Metall erfolgt. Wird nun diese mehr oder weniger gelb gefärbte Auflösung den Sonnenstralen ausgesetzt, so wird die Farbe immer blässer, verschwindet dann ganz, und die Flüssigkeit enthält dann essigsaures Zinnoxyd. Dieses Entfärben steht in einer genauen Verbindung mit der höheren Oxydation des Zinns so, dafs, wenn jene noch nicht vollständig ist, wenn die Flüssigkeit noch gelblich erscheint, auch diese noch nicht vollkommen statt gefunden hat und die Auflösung neben essigsaurem Zinnoxyd mehr oder weniger Spuren von Oxydul enthält, welche, wie die Verwandlung des Oxydul- in Oxydsalz überhaupt, leicht durch Goldauflösung entdeckt wird, die mit den oxydulirten Zinnsalzen den Goldpurpur bildet, mit den oxydirten Zinnsalzen hingegen gar keine Wirkung hervorbringt. Enthält nun die essigsaure Zinnauflösung noch Spuren von Oxydul so zeigt die Goldauflösung zwar unmittelbar beim Vermischen keine Färbung, wohl aber nach einiger Zeit. Diese Erscheinung setzt eine lange Einwirkung des Lichts voraus — wie auch die Auflösung selbst unter den angegebenen Umständen nur langsam erfolgt; bei einer Quantität von un-

gefähr 1 bis 2 Drachmen in einem verschlossenen Gläschen und der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstralen waren 14 Tage zur vollkommenen Entfärbung und folglich höhern Oxydation erforderlich; gröſsere Mengen erfordern auch verhältniſsmäſsig mehr Zeit. Reflectirtes Tageslicht wirkt kaum, und im Finstern bleibt die Auflösung, sowohl in Hinsicht der Farbe als der Oxydation, unverändert und zwar, was bei der Erklärung dieser Erscheinung sehr berücksichtigt werden muſs, sowohl in verschlossenen als in offenen Gefäſsen; das in letztern Falle beim Verdampfen der Flüssigkeit krystallisirte Salz ist daher unverändertes essigsaures Zinnoxydul. Umgekehrt findet die Wirkung des Lichtes sowohl in offenen als in verschlossenen Gefäſsen — nur schneller im erstern als im letztern Falle — und zwar, was ebenfalls bei der Erklärung nicht zu übersehen ist, selbst in hermetisch verschlossenen und mit der Zinnauflösung ganz gefüllten Röhren statt.

Die Natur dieser Erscheinung besteht daher in einer höheren Oxydation des Zinns, entweder auf Kosten des Wassers oder der Essigsäure, die jedoch ohne alle Luftentwickelung vor sich gehet. Das Licht bewirkt demnach in diesem Falle eine Zersetzung und eine Verbindung zu gleicher Zeit.

3) Von der gewöhnlichen Wirkung des Lichts, welche in einer Desoxydation besteht, zeugt, wie bekannt, vorzüglich das Verhalten der Gold- und Silbersalze, und diese Wirkung wird noch in hohem Grade gesteigert, wenn diese Metallsalze in Berührung mit einfachen brennbaren oder organi-

schen Körpern dem Lichte ausgesetzt werden. Manche Verschiedenheiten die ich hierüber wahrgenommen habe, verdienen hier einer Erwähnung. Die beiden Metallauflösungen, die ich zu den Versuchen anwandte, waren salzsaures Goldoxyd, (Chlorgold) und salpetersaures Silberoxyd, beide möglichst neutral und in einem Zustand der Verdünnung, dafs sie ungefähr $\frac{1}{30}$ der Auflösung betrugen. Die organischen Körper waren Gummi, Stärke, Zucker, alle 3 in Wasser und Weingeist aufgelöst; die Mischung der Metallauflösungen mit diesen Körpern wurden in offenen Gefäfsen dem Lichte ausgesetzt, und im Finstern aufbewahrt. Die Ergebnisse waren: die ersten 3 organischen Körper zeigten am Lichte eine ziemlich gleiche Wirkung zu beiden Metallauflösungen, bei beiden erfolgte eine Reduction, die sich beim Golde dadurch kund giebt, dafs die Mischung, bei durchgehendem Lichte, blau oder grünlich blau, bei reflectirtem hingegen rothbraun erscheint, was, wie bekannt immer der Fall ist, wenn das Gold aus seiner Auflösung entweder als dünner Ueberzug an den Wänden des Glases sich anlegt, oder als fein zertheiltes Pulver nieder fällt. Beim Silber wird diese Reduction blofs durch die Färbung der Mischung wahrgenommen, welche beim Gummi von rothbraun bis ins Dunkelviolet gehet, niemals aber schwarz wird, beim Zucker ist sie ganz schwarz. Stärke zeigt das Mittel dieser beiden Färbungen, der Weingeist hingegen zeigt einen wesentlichen Unterschied, er wirkt nämlich nur reducirend auf die Goldauflösung und läfst die Silberauflösung unverändert. Auffallend verschieden verhalten sich beide

Metallauflösungen im Finstern: während nämlich die Goldauflösungen von allen 4 organischen Körpern eine eben solche Reduction, die jedoch langsamer erfolgt, wie am Lichte erleidet, bleibt die Silberauflösung ganz verändert. Hiebei muſs bemerkt werden, daſs sowohl diese Wirkung als jene Nichtwirkung nur nach einer bestimmten Zeit wahrzunehmen ist; so z. B. erforderte die angegebene Reduction am Lichte, je nachdem unmittelbares Sonnen- oder mehr oder weniger trübes Tageslicht angewendet werden konnte, 2, 4 bis 12 Stunden, während die Nichtwirkung auf Silberauflösung im Finstern noch nach 8 bis 14 Tage wahrgenommen werden konnte. Im erstern Falle ſand vor dieser Zeit noch keine, und im letztern nach längerer Zeit, wenn z. B. die Silberauflösung mehrere Wochen mit den organischen Körpern vermischt im Finstern aufbewahrt wurde, allerdings eine Reduction statt. Der Grund davon ist, daſs die organischen Körper auch an sich diese Metallsalze zu reduciren im Stande sind, aber sehr langsam, bei Mitwirkung des Lichts aber wird diese Wirkung sehr beschleunigt, jedoch mehr beim Silber- als beim Goldsalze. Daſs ferner der Weingeist am Lichte nur das Gold- nicht aber das Silbersalz reducirte, beruhet ebenfalls auf der schnellern Reducirbarkeit des erstern als des letztern Salzes; indem im letztern Falle früher der Weingeist verflüchtigt war, ehe er einwirken konnte; daher erfolgt auch in der That eine Reduction des Silbersalzes durch Weingeist, wenn die Mischung nicht in offenen, sondern in verschlossenen Geſäſsen dem Lichte ausgesetzt bleibt. Verschieden von der an-

gegebenen war die Wirkung der beiden Metallsalze auf die trocknen organischen Körper. Gummi reducirte beide nur am Lichte, nicht im Finstern; Stärke und Zucker hingegen reducirte das Silbersalz sowohl am Lichte als im Finstern, das Gold hingegen nur am Lichte und auch da sehr langsam.

II. Eigenthümliches Verhalten des Schwefelantimons.

Bei der gewöhnlichen Bildung des Brechweinsteins aus einem Präparat, welches neben Antimonoxyd auch Schwefelantimon enthält (wie Crocus metall. oder Vitrum antimonii,) zeigt oft die Auflösung eine gelbliche Farbe die nach dem Verdampfen und Herauskrystallisiren des Brechweinsteins bedeutend zunimmt, und welche man von dem Eisengehalt des Spiefsglanzes abzuleiten pflegt. Bei der Darstellung dieses Präparats vor einigen Monaten, fiel mir von Neuem die eigenthümlich gelbe Farbe der Mutterlauge des Brechweinsteins auf, und Versuche, die ich zur nähern Prüfung anstellte, zeigten zwar Spuren von Eisen, die aber bei weitem zu unbedeutend sind, um davon die gesättigt gelbe Farbe ableiten zu können. Dagegen zeigte die Flüssigkeit folgendes Verhalten:

1) sie war vollkommen neutral, ohne Geruch, von salzigem nicht metallischem Geschmack.

2) Mit Salzsäure vermischt erfolgt keine Veränderung, vorausgesetzt dafs sie nicht noch etwas Brechweinstein enthält, in welchem Falle wie bei der Auflösung des Brechweinsteins selbst ein weifser Niederschlag entsteht, auch

auch wird keine Spur von Schwefelwasserstoff entwickelt.

3) Eben so sind die Alkalien unter dieser Voraussetzung ohne Wirkung.

4) Zinn in diese Flüssigkeit gestellt, wirkt an sich nicht, beim Zusatz von Salzsäure hingegen bewirkt es bald die Ausscheidung eines anfangs röthlich gelben, nach einiger Zeit schon zinnoberroth werdenden glänzenden Pulvers, wobei zugleich eine geringe Menge Schwefelwasserstoff entwickelt wird.

5) Eben so wirken Kadmium und Eisen, nur ist daran kein Geruch nach Schwefelwasserstoff wahrzunehmen.

6) Zink scheidet ein ziemlich schwarzes Pulver aus.

7) Bley ist ohne Wirkung, eben so Kupfer welches jedoch pfauenschweifig anläuft.

Dieses durch die angegebenen Metalle niedergefällte rothe Pulver zeigte sich, beim Erhitzen mit Salzsäure, beim Auflösen in Laugensalzen, so wie bei Prüfung vermittelst des Löthrohres — als Kermes; das durch Zink ausgeschiedene schwarze Pulver gröſstentheils als metallisches Antimon.

Die gelbe Flüssigkeit enthält demnach Schwefelantimon aufgelöst, und zwar, wie anderweitige Versuche zeigten, zugleich etwas neutrales, weinsteinsaures Kali. Uebrigens ist die Gegenwart dieses Salzes nicht unumgänglich nöthig um Kermes aufgelöst zu halten, sondern es geschieht dieses auch durch bloſses Wasser, aber freilich in weit geringerer Menge. Man erhält nämlich eine ähnliche Auf-

lösung, wenn man Wasser anhaltend mit Schwefelantimon kocht, und die durchfiltrirte Flüssigkeit zur Absonderung des in bedeutender Menge mit aufgelösten Antimonoxyds bis auf eine geringe Menge verdampft. Die Flüssigkeit die dann bleibt, zeigt ebenfalls etwas Kermes aufgelöst und verhält sich daher eben so zu den Metallen wie die angegebene.

Das Merkwürdige dieser Erscheinungen ist also neben der Auflöslichkeit des Schwefelantimons in Wasser, besonders in der Auflösung des weinsteinsauren Kalis, vorzüglich das Verhalten dieser Auflösung zu der Salzsäure, welche die Schwefelverbindung nicht zersetzt und zu den Metallen, die ebenfalls diese Verbindung unzersetzt niederschlagen, und zwar geschieht dieses selbst vom Eisen, welches doch sonst dem Antimon den Schwefel entzieht; ein Verhalten, welches bis jetzt von keinem Schwefelmetall bekannt ist.

III. Zur Geschichte des Silbers.

1) Kohlensaures Silber. Dieses Salz ist ebenfalls wie das phosphorsaure gelb. Gewöhnlich wird es freilich als weifses Pulver niedergeschlagen, wie auch das phosphorsaure, wenn das angewandte phosphorsaure Salz nicht, wie es ja gewöhnlich der Fall ist, basisch, sondern vollkommen neutral oder sauer ist, aber beide zeigen die gelbe Farbe, wenn sie durchs Aussüfsen von den anhängenden auflöslichen Salzen befreiet worden. Das kohlensaure Silber kann übrigens sogleich als gelber Niederschlag erhalten werden, wenn die Auflösungen des Silbers

und des kohlensauren Salzes gehörig gesättigt, und ein Ueberschuſs der erstern angewendet wird.

Dieses Salz gehört, wie bekannt, zu denjenigen des Silbes welche am Lichte schnell geschwärzt werden, und unterscheidet sich eben von den übrigen dadurch, daſs es auch durch gelinde Wärme eine ähnliche Färbung erleidet.

2) Chromsaures Silber. Diese Verbindung ist im reinen Zustand vollkommen unauflöslich in Wasser, es wird aber mehr oder weniger auflöslich, wenn das Wasser freie Säure, Laugensalz, oder auch ein chromsaures Salz aufgelöst enthält. Durch langsames Verdampfen erhält man den aus dieser Auflösung in körniger oder blättriger Gestalt und von rothbrauner, dunkelbrauner, oder stahlgrauer Farbe. Gröſser ist noch die Verschiedenheit an Gestalt und Farbe bei diesem Salze, wenn es aus seiner Auflösung in Ammoniak durch freiwilliges Verdunsten erhalten wird; jene geht vom Schuppigem, wie Bleiglätte, ins Blättrige und deutlich Haarförmige, und diese vom Braun, Gelbbraun, mit verschiedenen Farben spielend, bis ins Graugrüne über. Gegen das Licht gehalten erscheint es immer dunkelroth. Das aus der ammoniakalischen Auflösung erhaltene ist rein, folglich im Wasser unauflöslich, das aus der angegebenen wässerigen Auflösung dargestellte, gewöhnlich unrein, folglich etwas auflöslich.

Das merkwürdigste an diesem Salze ist die schnelle, ja augenblickliche Zersetzung, welche es nicht nur durch freie sondern auch durch gebundene Salzsäure erleidet; wird es daher in eine Kochsalz-

oder Salmiakauflösung geworfen, so verwandelt es sich unmittelbar in Hornsilber, die Gestalt des chromsauren Silbers beibehaltend, während die Flüssigkeit chromsaures Natrium oder chroms. Ammoniak aufgelöst enthält. Diese Zersetzung ist um so überraschender, als sie bei andern unauflöslichen chromsauren Salzen, durch Säuren, welche mit den Grundlagen derselben ebenfalls vollkommen auflösliche Verbindungen eingehen, keinesweges unter ähnlichen Umständen erfolgt. So z. B. erleidet weder chromsaures Bley, noch chroms. Baryt durch Einwirkung freier Schwefelsäure irgend eine Veränderung, sondern erst unter Mitwirkung der Hitze erfolgt langsam die Zersetzung; die schwefelsauren Salze hingegen wirken selbst dann kaum ein.

Man könnte als den Grund dieser leichten Zersetzbarkeit des chromsauren Silbers die große Verwandtschaft des Silbers zum Chlor angeben; dieser Erklärung ist aber das Verhalten der andern unauflöslichen Silbersalze entgegen, welche mit salzsauren Salzen vermischt, unzersetzt bleiben und kein Hornsilber bilden, ja bei mehreren bewirkt selbst die freie Salzsäure nur dann eine Zersetzung, wenn sie sehr concentrirt oder durch Wärme unterstützt ist, welches sogar beim kohlensauren Silber der Fall ist.

3) Silberoxyd. Dieses gehört zu den wenigen Metalloxyden, welche im Wasser in geringer Menge auflöslich sind und alkalisch reagiren, auch ziehet es während des Aussüßsens und Trocknens an der Luft Kohlensäure an. In Ammoniak ist es leicht auflöslich, doch weit mehr im frisch gefällten als im getrockneten Zustande, in welchem auch ein ge-

ringer Theil unaufgelöst bleibt. Eigenthümlich ist sein Verhalten zu denjenigen alkalischen Salzen mit deren Säuren es unauflösliche Salze bildet; sie werden zersetzt, das Oxyd verbindet sich mit einem Theil Säure und fällt in dieser Verbindung nieder, und die Flüssigkeit zeigt jetzt freies Laugensalz aufgelöst. Wenn daher z. B. salzsaure, chromsaure arseniksaure oder phosphorsaure Salze mit Silberoxyd vermischt werden, so bildet sich nach einiger Zeit ein Niederschlag von dem gebildeten Silbersalze und die frühere neutrale Salzauflösung reagirt jetzt stark alkalisch. Am leichtesten kann man dieses bei dem sauern chromsauern Kali wahrnehmen, welches bald in basisches Salz verwandelt wird, obgleich auch mit dem sogenanten basischen chromsauren Kali das Silberoxyd dieselbe Wirkung zeigt. Natürlich erfolgt diese Zersetzung schneller, wenn statt des Oxyd's seine wässerige Auflösung angewandt wird. Diese Zersetzung findet, wie angegeben, nur zum (geringen) Theile statt, und bei der gröfsten Menge an Oxyd kann demnach das in der Auflösung enthaltene Salz nicht so vollständig zersetzt werden, dafs alle Säuren desselben mit dem Silberoxyd nieder fallen und die Flüssigkeit nur die Grundlage des Salzes enthalten sollte. Ist hingegen das Silberoxyd in Ammoniak aufgelöst, so erfolgt eine vollständige Zersetzung der Salze, so dafs alle Säure aus der Auflösung niedergeschlagen wird; vorausgesetzt nur, dafs nicht zuviel freies Ammoniak gegenwärtig oder die Auflösungen mit viel Wasser verdünnt sind.

Die Erklärung dieser Erscheinungen ergiebt

sich aus den Verwandtschaftsgesetzen dieser Körper und bedarf daher keiner näheren Erörterung.

4) Alle Silbersalze, so wie diejenigen Verbindungen, welche durch Oxydation in Silbersalze übergehen, ausgenommen Schwefel-, Phosphor-, Blaustoff-, Schwefelblaustoff- und Jodsilber sind in Ammoniak leicht auflöslich; und werden aus dieser Auflösung durchs Verdampfen unverändert und nicht in Verbindung mit Ammoniak dargestellt. Hornsilber, salpetersaures und schwefelsaures Silber, machen jedoch eine Ausnahme, und werden unter günstigen Bedingungen aus dieser Auflösung (verbunden mit Ammoniak) als Doppelsalze erhalten. Diese Verbindungen aber sind wenig innig und keineswegs mit denen, welche Platin-, Quecksilber- und selbst Kupfersalze bilden zu vergleichen, indem sie schon durch Einwirkung der Luft (oder des Wassers) zersetzt werden; wenigstens findet dieses bei der Verbindung des Hornsilbers statt. Dagegen kann diese Auflösung in Ammoniak dazu benutzt werden, um die Silbersalze, welche gröfstentheils in Pulvergestalt erhalten werden, zur Krystallisation zu bringen, durch das freiwillige Verdunsten in ganz offenen oder nicht sorgfältig verschlossenen Gefäfsen. Noch verdient bemerkt zu werden, dafs die gefärbten Silbersalze, wie arseniksaures, arsenichtsaures, kohlensaures und phosphorsaures Silber, eben so farbenlose Auflösungen mit dem Amonium bilden wie die weifsen Salze. Die einzige Ausnahme zeigt das chromsaure Silber, das sich mit gelber Farbe auflöst. Dieses Salz ist aber auch das einzige, dessen Säure an sich eine bestimmte Farbe hat, da hingegen die der übrigen gelösten Silbersalze an sich farblos sind.

Salzsäure-Entwickelung aus unreinem Salpeter durch kochendes Wasser vermittelt;

vom

Bergdirections-Assessor Hollunder in Bendzin im Königr. Polen.

Ich habe mehreremals bei meinen praktischen Arbeiten die Bemerkung zu machen Gelegenheit gehabt, dafs sich aus kochsalzhaltigem Salpeter Salzsäure entbindet, wenn heisses Wasser dazu kommt.

So wurden unter andern 10 Pfund sehr unreiner und an der Luft feuchtender Salpeter in 30 Pfund heissem Wasser gelöst, und dann zu einer in 16 Pfund ebenfalls heissen Wassers gemachten Lösung von 15 Pfund Bittersalz eingerührt.

Beim Zusammengiessen beider heissen Lösungen, und schon früher, beim Uebergiessen des Salpeters mit heissem Wasser, entwickelten sich häufig stechende Dämpfe von Salzsäure.

Meifsner fand bei seinen Untersuchungen der Luft in den Hallischen Salz-Kockturen und um dieselben herum, keinen freien Salzsäure-Gehalt, auch fehlen andere direkte Beweise, dafs Kochsalz bei der Siedehitze des Wassers zerlegt werde; sollte also in dem vorliegendem Falle ein Gehalt an salzsauren Kalk- oder Talkerde im Salpeter, der durch das Feuchtwerden des letztern an der Luft wahrscheinlich gemacht zu werden scheint, diese Salz-

säure - Entbindung veranlaſst haben? Ich habe, als dieser Versuch angestellt wurde, es versäumt, diese leichte Untersuchung anzustellen, allein ich bedaure dieſs jetzt sehr, da ich nicht Gelegenheit habe, ihn zu wiederholen.

Nach den bekannten Versuchen von Gay-Lüssac und Thenard sind, bei gänzlicher Abhaltung des Wassers, die stärksten Säuren nicht im Stande das Kochsalz zu zersetzen und die Salzsäure zu entbinden, auch wenn die anhaltendste und heftigste Weiſsglühhitze angewandt wird, während dieses, so wie die andern salzsauren Verbindungen sich vollständig zerlegen und ihre Säure fahren lassen, bei einem viel niedrigern Grade der Temperatur und bei Anwendung der schwächsten Säuren, wenn man nur Wasserdämpfe darüber hinstreichen läſst. Verbindungen von schwachen Basen mit der Salzsäure, so z. B. die salzsauren Erden, ja selbst das salzsaure Ammoniak, lassen ohne angewandte Austreibungssäure zuzusetzen, durch bloſse Behandlung mit Wasserdämpfen sich zersetzen, und ihren vollen Salzsäure- (oder im letztern Falle Ammoniack-) Gehalt fahren; so stark ist die Verwandtschaft des Wassers mit der Salzsäure.

Sollten nicht auch, unter gewissen Umständen, die stark basirten salzsauren Mittelsalze, salzsaures Kali und salzsaures Natron, auf diese Art zu zerlegen seyn? — Dafür scheinen die oben angeführten Erfahrungen zu sprechen, und es wäre sehr der Mühe werth, sich davon durch Versuche zu überzeugen. Auf jeden Fall ist es wahrscheinlich, daſs sich dieses merkwürdige Verhalten des Wassers

gegen die salzsauren Verbindungen, mit Zuziehung gewisser angebrachter zweckmäſsiger Zwischenmittel, dürfte mit Nutzen zu technisch-chemischen Zwecken im Groſsen anwenden lassen, um salzsaure Alkalien auf direktem Wege in Salzsäure und Alkali-Gehalt (Kali oder Natron) zu zerlegen, und darauf ein vortheilhaftes fabrickmäſsiges Verfahren zur Erzeugung dieser soviel gebrauchten Produkte zu begründen. Darauf machten auch schon Gay-Lussac und Thenard (Recherches physico-chemiques etc. Paris chez Deterville 1811) aufmerksam; allein niemand scheint noch, bis zur Zeit, die gegebenen Winke weiter verfolgt und zu Gute gemacht zu haben.

Zersetzung der Auflösung des eisenblausauren Kali beim Sieden;

von

Ebendemselben.

Daſs sich das eisenblausaure Kali beim Rothglühen zersetzt, indem es einen feinen röthlichen Rauch ausstöſst, welcher ammoniakalisch ist, war schon längst beobachtet. Noch nirgends inzwischen ist mir die Bemerkung aufgestoſsen, daſs schon bei der Siedehitze des Wassers diese Zersetzung eintritt; und doch ist dieſs der Fall. Beim Auflösen sowohl des durch Glühen von Pottasche mit Hornkohle erzeug-

ten eisenblausauren Kali in Wasser, als beim Eindampfen dieser Auflösung, hat man sich, wie allen praktischen Berlinerblau-Fabrikanten bekannt ist, sehr in Acht zu nehmen, daſs der Hitzegrad der Flüssigkeit nie den Siedepunkt erreicht, weil sich sonst ein groſser Theil der Blausäure zersetzt, und als Ammoniak entweicht, welches ohnedem schon in niederer Temperatur geschieht.

Es wäre zu versuchen, ob man nicht durch fortgesetztes Kochen einer eisenblausauren Kali-Auflösung in Wasser, diese gänzlich zerlegen, und alle Blausäure daraus als Ammoniak absondern könnte, und ob in diesem Falle ätzendes oder basisches kohlensaures Kali im Rückstande bleiben würde? —

Einen interessanten Ueberblick müſste es geben, wenn man alle Thatsachen zusammenstellte, welche den Einfluſs des Wassers in verschiedenen Temperaturen, auf die Flüchtigmachung und Zersetzbarkeit von Säuren, Basen und Salzen beweisen. Wir wollen nur zum Schluſs an einige solche Fälle hier zurückerinnern; so lassen sich die höchst feuerbeständige Borax- und Phosphorsäure mit den Dämpfen des kochenden Wassers verflüchtigen. Daſs mehrere Metallsalze z. B. von Spieſsglanz, Wiſsmuth, Tellur, Zinn, bei stärkerer Verdünnung auch Eisenvitriol, Kupfervitriol und Alaun (s. Crells chem. Annalen 1797. I. S. 531, 532, 542) durch Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, zersetzt werden, ist bekannt, und es ist sehr wahrscheinlich, daſs diese Zersetzung bei Erwärmung und beim Sieden des Wassers noch schneller und vollständiger erfolgen werde. Daſs dieſs unter andern bei den Wiſsmuth-

salzen der Fall sey, davon haben mich eigene Versuche belehrt. Auch die salpetersaure Thonerde gehört in diese Kathegorie. Die leichte Zersetzbarkeit der salzsauren Verbindungen, die bei völliger Abwesenheit des Wassers, den stärksten Säuren und der höchsten Temperatur widerstehen, durch Wasserdämpfe, ist bekannt. Salpetersaure- und salzsaure Talkerde und vielleicht auch Kalkerde werden schon beim Kochen des Wassers zersetzt, indem sich die Säure verflüchtigt, und die Base zurückbleibt; noch besser gelingt die Zerlegung beim schwachen Glühen dieser Verbindungen über welche man Wasserdämpfe hinwegstreichen läſst. Auf diese Art lassen auch die kohlensauren Erden ihre Säure, die sie zum Theil durch bloſses Glühen nicht abgeben, ungemein leicht fahren.

Eine umgekehrte Zerlegung findet beim Aufkochen einer wässrichten Salmiak-Auflösung statt. Hier entweicht das flüchtigere Ammoniak und die Salzsäure bleibt zurück. Daſs viele Salzauflösungen in Substanz mit den Dämpfen des kochenden Wasssrs verflüchtigt werden, lehrt eine häufige Erfahrung.

Der höchste Grad der Zersetzbarkeit durch Wasser tritt dann ein, wenn die in Auflösung befindlichen Salze nicht nur in Educkte, sondern wirklich in Produckte zerfallen; wie z. B. die angeführte Bildung von Ammoniak, aus kochendem wässrigen eisenblausaurem Kali, die Bildung von wasserhaltiger Salpetersäure aus salpetersaurem Ammoniak, u. s. f.

Vielleicht, und wahrscheinlich, lieſse sich ein groſser Theil der mittelsalzigten Verbindungen, auf

diese Art, durch Behandlung derselben mit Wasser zerlegen. Hier steht also, wie noch in so vielen Theilen, der Chemie ein weites Feld zu nützlichen Erfahrungen offen.

Wie eigentlich das Wasser in diesen Zerlegungen wirkt, ist noch keinesweges recht aufgeklärt. Dafs das Wasser amphoterischer Natur, d. h. eben so die Rolle einer Base, als die einer Säure zu übernehmen fähig sey, ist bekannt; allein diefs würde noch keinen Erklärungsgrund abgeben, warum es weit stärkere Basen und Säuren abscheidet. In vielen und den mehrsten Fällen läfst sich zwar annehmen, dafs die Kraft der chemischen Masse diese Wirkungen bedingt, indem das Wasser durch sein Uebergewicht der Menge die schwächere Verwandschaft ausgleicht, und dadurch die in weit geringerer Quantität vorhandenen stärkeren Säuren oder Basen verjagt, besonders in den Fällen, wo diese flüchtig sind, und sich aus der Verbindung entfernen, während das Wasser mit seiner ganzen Masse fortwirken kann; allein überall ist auch diese Erklärungsart nicht ausreichend. In solchen Fällen wird man wohl dann, in dem Geiste unserer jetzigen Chemie, auf eine durch den Zutritt des Wassers herbeigeführte veränderte chemisch-elektrische Reaction, als Bedingungsgrund der Zerlegung zurückgehen müssen. Da inzwischen der geistvolle Winterl, längst vor Berthollet, (der gar nicht einmal auf die Ursache zurückging, sondern nur die Wirkung beobachtete) die siegende Wirkung der Massenverwandschaft, aus dem veränderten elektrischen Spannungsverhältnisse ableitete, (s. Prolus p. 45—47) so fiele am Ende diese Erklärungsart mit der vorigen in eine Kathegorie.

Winke über eine übersehene Erscheinung bei der Berlinerblaufabrikation;

von

Ebendemselben.

Eine in allen Abhandlungen über die Berlinerblaufabrikation, die mir bekannt sind, nicht beachtete Merkwürdigkeit, scheint mir einer weitern Bekanntmachung nicht unwerth, wäre es auch nur, um an etwas Vergessenes wieder zu erinnern, da die Resultate sowohl für die Wissenschaft, als für die Technik interessant genug ausfallen.

Es ist bekannt, daſs der Niederschlag des Eisenvitriols durch blausaure Kaliflüssigkeit mit oder ohne Thonerde, nicht unmittelbar von dem schönen dunkeln Blau erscheint, wie man diese Farbe im Handel verlangt, sondern mehr oder weniger lichte, schmutzig bläuliche, grünliche, und die gewünschte Intensität des tiefen Farbentons erst durch stärkere Oxydation, mittelst des Einfluſses von Luft und Wasser, oder (im kleinen und schnell) durch oxydirende Säuren erlangt.

Im Groſsen wendet man in den Berlinerblaufabriken gewöhnlich zur Erreichung dieses Zweckes, ein öfteres Absüſsen des Niederschlages mit Wasser, Behandlung desselben mit etwas Schwefelsäure oder Salzsäure, Ausbreiten des gewässerten Farbenbreies in nicht zu dicken Lagen an der Luft, unter öfterer Erneuerung der Oberfläche desselben, und der-

gleichen ähnliche Handgriffe mehr an, die alle, wie leicht zu sehen, auf eine weitere Oxydation hinaus laufen. Ich selbst, als ich noch Farbenfabrikationsgeschäften mich widmete, bediente mich, mit dem glücklichsten Erfolge, eines einfachen Mechanismus, zur Erlangung der genannten Absicht. In einem grofsen hölzernen Bottich wird ein dergleichen Rührwerk, oder ins Kreutz gelegter Rechen, angebracht, der leicht, neben der übrigen in einer chemischen und Farbenfabrick nöthigen Maschinerie, ans Wasser gehangen werden kann. Den frischen Berlinerblauniederschlag bringt man, nachdem die darüberstehende Lauge weder mit blausaurem Kali noch mit Eisenvitriol die geringste Veränderung mehr erleidet, und selbige durch Abseihen abgeschieden ist, in jenen hölzernen Bottich, verdünnt ihn mit vielem Wasser, und läfst diesen dünnflüssigen Brei durch das Rührwerk mehrere Wochen ununterbrochen in Bewegung erhalten. Dadurch verändert er seine anfangs unansehnliche und schmutzige Farbe in das schönste Blau.

Dabei habe ich sehr oft beobachtet, besonders wenn man reines blausaures Eisenoxyd, sogenanntes Pariser- oder Erlangerblau, ohne Thonerdezusatz, bereitet, dafs die über dem Farbenbrei, nach 5, 6 und mehr wöchentlichem Umrühren, stehende, durchs freiwillige Verdunsten während dieser Zeit etwas conzentrirte Lauge, ziemlich gelblich gefärbt aussah, und mit Eisenauflösungen im oxydirten Zustande, schnell und reichlich einen schönen dunkelblauen Niederschlag gab, kurz sich wie eine verdünnte Auflösung von blausaurem Kali verhielt;

welches um so sonderbarer scheint, da es auch in dem Falle stets statt findet, wenn die vom dem Niederschlage der Farbe, ehe solche in den Rührbottich kam, erst abgeseihte Lauge, weder mit Eisenvitriol, noch mit stark oxydirter salzsaurer Eisenauflösung die geringste Spuhr von Berlinerblau zu erkennen giebt.

Ich muſs aufrichtig gestehen, ich konnte mir lange Zeit dieses Wiedererscheinen und Freiwerden von Blausäure, die doch gänzlich aus der Flüssigkeit abgeschieden war, nicht erklären, und hegte darüber, wie dieſs wohl so zu gehen pflegt, allerhand Vermuthungen, bis ich vor kurzem, bei meiner chemischen Lektüre, ganz unerwartet, einen völlig befriedigenden Aufschluſs darüber fand, zum neuen Beweise, wie nöthig, bei den raschen Fortschritten der Chemie, ein ununterbrochen fortgesetztes Studium der älteren Erfahrungen sey, um nicht längst gekannte Thatsachen für neue Entdeckungen aufzutischen, welche Bemerkung um so nöthiger scheint, je mehr die üble Gewohnheit, das Studium der älteren und alten Schriften ganz bei Seite zu setzen, überhand zu nehmen droht.

Da gewiſs nicht allen unserer Leser die hieher gehörige Stelle gegenwärtig seyn dürfte, so scheint es nicht überflüssig, selbige hier wörtlich mitzutheilen, zur Befriedigung derjenigen, welche es interessiren kann. Sie befindet sich in Berthollet's Abhandlung über die Säure des Berlinerblaues in den Mem. de l'Acad. des Scienc. à Paris. p. 1787 p. 148—162 übersetzt in Crell's chem. Annalen 1795 I. S. 73 ff.

„Das Berlinerblau, das man durch Blutlauge niederschlägt, behält viel vom Laugensalze zurück, das nachher als Blutlauge wieder ausgewaschen wird, so, daſs wenn man eine Eisenauflösung darauf gieſst, ein blauer Satz daraus niederfällt; aber oft erhält man erst nach wiederholtem Auswaschen einen blauen Satz, und ich habe mich versichert, daſs das Wasser keine Säure mehr enthalten müſste. Diese Bemerkung verdient Aufmerksamkeit, weil das Berlinerblau nach vielem Waschen beträchtlichen Abgang erlitt, und weil man daraus erklärt, was aus dem Ueberschuſse von Laugensalz wird, welches sonst in der, über dem Berlinerblau stehenden Flüssigkeit, bleiben müſste; denn Bergmann nahm wahr, daſs die Säure welche in 128 Theilen Berlinerblau steckt, beinahe 218 Theile Pottasche sättigen kann; nun ist dieſs viel mehr Pottasche, als die Säure im Eisenvitriol zu ihrer Sättigung bedarf, den man nöthig hat, um die 128 Theile Berlinerblau zu bilden.“

So weit Berthollet. In wissenschaftlicher Hinsicht geht aus diesen Thatsachen hervor, daſs bei der Niederschlagung des Eisenvitriols mit blausaurem Eisenkali, ganz ähnlich den Vorgängen bei manchen andern Präzipitationen, ein Theil des Fällungsmittels sich mit dem Gefällten verbinde; jedoch scheint diese Vereinigung hier mehr mechanisch, als chemisch zu seyn, da die Trennung beider durch Extraction mit Wasser befördert wird. Für den technischen Fabrikanten folgt daraus Vorsicht beim Aussüſsen des Berlinerblaues. Wie viel mag wohl nicht auf diese Art wieder aufgenommenes eisenblausaures Kali mit dem Abwaschwasser in manchen Ber-

Berlinerblaufabriken jährlich weggeschüttet werden. —

Aus dieser schwachen Lauge kann man entweder, durch Zersetzung mit Eisenvitriol, Berlinerblau niederschlagen, oder noch besser kann man solche, statt des reinen Wassers, zur Auslaugung des blausauren, Kali haltigen, geglühten Gemisches aus thierischer Kohle und Pottasche anwenden.

Chlorgeruch im Bier;

von

Ebendemselben.

Es scheint, als ob ich besonders zur Auffindung eigenthümlicher Gerüche bestimmt sey. Voriges Jahr beobachtete ich, nebst mehreren anderen Personen, einen deutlichen Moschusgeruch am Thone in einem frisch zugemachten Hohofengestelle. Vor weniger Zeit machte ich, ebenfalls vor Zeugen, die sonderbare Beobachtung eines ausgezeichnet deutlichen Chlorgeruchs an einem gut verstopft gewesenen, moussirenden Bouteillenbiere. Dieser eigenthümliche Geruch inhärirte weder dem Pfropfen, noch den zu Boden liegenden Hefen, wovon mich eine eigne Untersuchung überzeugte, sondern der Masse des klar abgegossenen Bieres selbst, welches auch daraus noch bestimmter hervorgieng, dafs bei dem, durch Kohlensäure haltiges Bier ge-

wöhnlich bewirkt werdenden Aufstoſsen, derselbe Chlorgeruch im Munde wieder erschien.

Obwohl solche Bemerkungen vielleicht für gar unbedeutend gehalten werden könnten, so dürfte es dennoch wohl nicht unnützlich seyn, wenn alle dergleichen scheinbare Kleinigkeiten aufgemerkt würden. Unter vielen andern guten Folgen, die es haben könnte, möchte auch die seyn, daſs man mehr als bisher auf den Zusammenhang der organischen und anorganischen Naturreiche untereinander aufmerksam würde, und dadurch Veranlassung fände, sorgfältiger dem beiden gemeinschaftlichen Einigungsgrunde, nachzuspühren; ein Umstand, welcher, wie ich in einem späteren Aufsatze zeigen werde, zu den wichtigsten Aufschlüssen in der Chemie führen könnte.

Verbesserung.

Oben S. 327 Z. 13 v. o. statt nahe auf l. etwas über.

Merkwürdige Reaction einer arseniksauren Kaliauflösnng auf Guſseisen;

von

Ebendemselben.

In einem eisernen Kessel, worin eine starke (35° am Stoppani'schen Aräometer haltende) Auflösung von (in einer Glasretorte aus gleichen Theilen Salpeter und Arsenik) geschmolzenem arseniksaurem Kali in Wasser gekocht, und dann herausfil-

trirt worden war, hatte ein weifser blumenförmiger Beschlag, inwendig den ganzen Kessel, so weit die Auflösung gestanden hatte, überzogen, und in dem Beschlage fanden sich hie und da ganz grüne Stellen, wie Kupferoxyd. Jedoch war dieser grünen Materie zu wenig, auch liefs sie sich nicht rein aufsammeln, um sie einer näheren Untersuchung unterwerfen zu können.

Hat wohl eine ähnliche Beobachtung schon jemand gemacht? ich wenigstens erinnere mich nicht etwas dergleichen gelesen zu haben. Sollte der weifse Arsenik zuweilen Kupfer halten? diefs liefse sich wohl denken, da Arsenikkiese und Kupferkiese, so wie arsenikhaltige und kupfrichte Geschicke überhaupt, öfters zusammen brechen, und beim Abrösten der Arsenik wohl leicht etwas von Kupfer mit mechanisch aufreissen könnte. Mein Arsenik war von sächsischen Werken.

Sehr artig war der regelmäfsige Niederschlag des weifsen Arseniks am eisernen Kessel, der ziemlich fest anhieng, und sich mit den Lichtenbergischen elektrischen Harzfiguren vergleichen liefs. Diese Erscheinung stellte gewissermaafsen eine eigne neue Art von moiré metallique dar, und der Bedingungsgrund möchte hier eben so wohl wie bei jenem in einem wechselseitigen Spiel elektrisch-chemischer Thätigkeit von Eisen, arseniksaurem Kali und Wasser gegeben seyn, die eine Art von galvanischer Kette bildeten. *)

*) (Enthielt das arsensaure Kali noch grünes salpetrichtsaures Kali, wie es bei starkem Schmelzen des Salpeters zurück zu bleiben pflegt? Kastner.)

Ueber die Linsendrüsen der Bäume und die Entwicklung der Wurzeln aus denselben;

übersetzt a. d. Franz. des Professor De Candolle.

(Aus den Verhandl. d. allg. schweizerisch. Gesellsch. f. d. gesammte Naturwissensch. 1825 p. 64 ff.)

Wenn man Aeste von Weiden oder andern leicht durch Ableger zu vermehrenden Bäumen in Wasser setzt, so sieht man immer die Wurzeln aus den, unter dem Namen Linsendrüsen bekannten, Organen entspriefsen, welche De Candolle Lenticelles nennt, weil sie nichts Drüsenartiges in ihrer Bildung haben. Diese Lenticellen brechen auf, indem sie aufschwellen, die Wurzel kömmt hervor, indem sie eine weifse, stärkemehlartige und gekörnte Materie durchbricht, welche durch die Zellenentwicklung hervorgebracht zu seyn scheint; die Axe der Wurzel hängt mit dem holzigen Körper zusammen. — Sobald der Ast an seiner Base mit weichem Wachs umgeben ist, so bringt er keine Wurzeln hervor; sind jedoch die Lenticellen nur mit Wachs bedeckt, so brechen doch, wie gewöhnlich, die Wurzeln hervor und heben das Wachs auf. Die Lenticellen saugen darum von aussen nicht ein, sondern der durch das untere Ende der Aeste hinaufgezogene Saft entwickelt die Wurzeln an bestimmten Punkten, welche gleichsam Wurzelknospen sind.

Setzt man einen Weidenzweig so in mit Cochenille roth gefärbtes Wasser, daſs nur das untere Ende in demselben, der Theil jedoch, wo die Wurzeln entspriessen sollen, in gewöhnlichem Wasser steht, so schiessen die Wurzeln rosenroth hervor; kehrt man diese Umstände um, so sind die untern Wurzeln weiſs und, was ungewöhnlich ist, ihre Form ist von der des vorhergehenden Falls verschieden.

Die Lenticellen kommen fast bei allen zweisaamenlappigen Bäumen mit Ausnahme der Zapfentragenden und der Rosen vor, sie fehlen den Kräutern; bei einigen entspringen die Wurzeln aus den Senklingen und Ablegern, bei andern die Länge der der Luft ausgesetzten Stämme nach, wie bei Rhus radicans, Ficus elastica u. s. w. Diese Organe sind der Länge nach auf den Aesten zerstreut, ihre Gestalt ist meist oval oder länglich nach der Längenrichtung des Baumes während des ersten Jahres, nachher streben sie sich in dem Verhältniſs auszudehnen, als die Aeste an Dicke zunehmen ohne sich zu verlängern; sie werden dann runder und zuletzt nach der Querrichtung länglich und endigen beim Kirschbaum z. B. damit, daſs sie sehr deutliche Querrisse bilden. Endlich, sobald die Rinde rissig wird, verschwinden die Lenticellen ganz. Ihre Gestalt und Geschichte, welche bei einem Baume zum andern wechseln, müssen künftig einen Theil der genauen Beschreibung der Arten und vielleicht der Abarten der Bäume ausmachen.

De Candolle hat die Theorie des Ausschlagens der Wurzel durch Ableger durch zahlreiche Versuche bestimmt; er setzt fest, daſs die Wur-

zeln aus den Linsendrüsen entspringen, welche ihren Ursprung im Holzkörper haben, und daſs die Dunkelheit ihre Entwicklung begünstige.

In einer Abhandlung über das Keimen der Hülsenfrüchte, hat er Uebereinstimmungen in der Klassification dieser Pflanze und ihrem Keimen gefunden.

Neuere Versuche über die Einwirkung der Gifte auf Pflanzen *);

von

Marcet und Macaire.

Marcet hat die Einwirkung der Gifte aufs Pflanzenreich untersucht **) und Macaire neue Thatsachen über den Einfluſs der Gifte auf erregbare Pflanzen in den Verhandlungen der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft mitgetheilt. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind: daſs Metallgifte auf die Gewächse fast eben so wirken, wie auf Thiere; daſs Pflanzengifte, welche auf das Nervensystem der Thiere wirken, auch den Tod der Gewächse herbeiführen und daſs man darum bei letztern ein Organsystem annehmen müsse,

*) A. d. Franz. d. gen. Verhandl. S. 85. übers.

**) Vergl. dies. Arch. I. 482 ff.

welches dem Nervensystem entspricht. — Marcet hat auch seine Versuche auf die Einwirkung der Gase auf die Wurzeln ausgedehnt und gleiche Ergebnisse mit v. Saussüre erhalten, der schon früher diesen Gegenstand behandelte.

Macaire hat auch die Staubfäden des Weiſsdorns und die verschiedenen Organe der Sinnpflanze Versuchen unterworfen; ätzende Gifte hinterlassen Steifheit der Theile, narkotische Gifte dagegen bewirken eine Abspannung. Der Pflanzenschlaf wurde durch Blausäure gestört.

Ueber die rothe Materie, welche den Murtensee im Winter und Frühling 1825 färbte;

vom

Prof. de Candolle in Genf *).

Der Murtensee war den gröſsten Theil des Winters und Frühlings 1825 mit einem schwimmenden Körper bedeckt, welcher ihn in verschiedenen Abstufungen roth färbte. Dieser Körper wurde im Mai nach Genf geschickt und zeigte 2 sehr verschiedene Stoffe, nämlich eine feine, rothbraune Masse und schmutziggrüne, unregelmässige Blättchen. Die rothbraune Masse

*) Aus d. Französ. der erwähnten Verhandl. S. 69. übersetzt.

schwimmt auf der Oberfläche des Wassers und färbt dasselbe rosenroth, späterhin lebhaft lilla. Bei der Untersuchung mit der Loupe zeigte sie einen Haufen röthlicher Faden und erschien so, wie v. Haller in Nro. 2109 seiner hist. stirp. helvet. seine Conferva purpurea aquis innatans beschrieben hat. Als man sie unter dem Mikroskop betrachtete, so erkannte man, dafs sie aus zarten, walzenförmigen Fädchen besteht, welche mit sehr nahe stehenden Gliedern versehen waren und dem Auge des Beobachters schnelle Bewegungen zeigten, die über ihre thierische Beschaffenheit keinen Zweifel liessen. Diese Faden gehören zu der von Vaucher in seiner Confervengeschichte gebildeten Gattung der Oscillatorien und sind jener ähnlich, welche er p. 163. unter dem Namen Oscillatoria subfusca beschrieben und Taf. 15. Fig. 3. abgebildet hat.

Vaucher hatte diese Art grade wieder gefunden, als jene Masse des Murtensees nach Genf geschickt worden war; er konnte beide vergleichen und überzeugte sich, dafs es zwei verschiedene Arten seyen. Die vom Murtensee erhielt den Namen Oscillatoria rubescens und hat folgende Kennzeichen: O filis cylindricis tenuissimis ($\frac{1}{360}$ lin. diam). fusco rubescentibus, confectissime annulatis.

Die grünen Blättchen, welche in der von Murten geschickten Masse schwammen, schienen diesem Phänomen nicht anzugehören und nichts als Bruchstücke von Wasserpflanzen, vielleicht von Seerosen zu seyn.

Es scheint darum gewifs zu seyn, dafs die un-

mittelbare Ursache der rothen Farbe des Murtensees von der Entwicklung einer ungewöhnlichen Menge eines Infusionsthierchens aus der Gattung der Oscillatorien herrühre, welche sich beständig, aber immer nur in geringerer Menge im See aufhält.

Vaucher, de Candolle und Prevost hatte diese Untersuchungen gemeinschaftlich angestellt; Colladon, Peschier und Macaire unternahmen die chemische Untersuchung jener Masse, Versuche, durch welche die thierische Natur derselben noch mehr dargethan wurde. Die Masse bestand:

1) aus einem färbenden, rothen Stoffe, der zum Theil in Weingeist löslich war.

2) aus Chlorophylle

3) aus Thierschleim in großer Menge

4) aus Eiweiſs

5) einem nicht flüchtigen öhligen Stoff

6) und einigen Erd- und Kalisalzen, nebst einer Spur von Eisenoxyd.

Diese Ergebnisse bestätigen die Meinung einiger Naturforscher über jene thierischen Erzeugnisse, welche sich in einer groſsen Zahl von Mineralquellen zeigen und unterstützen die von Vauquelin über die grüne Substanz der Bäder von Vichy gemachten Beobachtungen, in denen er einen dem Eiweiſs sehr analogen Stoff vorfand. (Ueber die rothe Materie stehender Wässer vergl. auch dies. Arch. (III. 306 IV. 382 ff. VII. 116 ff. K.)

In den mineralischen Quellen von Baden fand v. Gimbernat (vermittelst des Mikroskops) mit Bewegung begabte Kügelchen von wahren

Infusionsthierchen, deren Analyse Erzeugnisse thierischer Körper gab. Die große Menge Stickstoff, welche er in diesen Quellen fand, scheint ihm eine der erzeugenden Ursachen der Bildung dieser organischen Körper und auch der großen Wirksamkeit dieser Bäder aufs thierische Leben und die Lebenskräfte zu seyn. Dieser Idee zufolge nennt Gimbernat das Stickgas Zoogene und schlägt vor, eben so wie die übrigen elastischen Flüssigkeiten der Mineralwässer, auch diese vermittelst unmittelbar über den Quellen angebrachter Badestuben zu benützen.

Brom in der Mutterlauge von der bayer. Saline Rosenheim;

von

A. Vogel, in München.

Die von Balard gemachte Entdeckung eines einfachen nicht metallischen Körpers im Meerwasser war von einem zu großen Interesse, als daß man nicht gern bemüht seyn sollte, diesen Stoff kennen zu lernen, um sich von seiner Eigenthümlichkeit zu überzeugen.

Da die Entfernung von München bis zum Meere sehr groß ist, um sich die Mutterlauge des Seewassers zu verschaffen, so suchte ich diesen neuen Stoff in unsern Salzsoolen.

In die Rosenheimer Mutterlauge, welche ein Eigengewicht = 1200 hatte, liefs ich einen Strom Chlorgas streichen. Die Flüssigkeit befand sich in einem schmalen sehr hohen Cylinderglase, welches Gefäfs damit ganz angefüllt war, und das Ende der Röhre, welche zur Entwickelung des Gas diente, reichte bis an den Boden des Cylinders.

So wie das Gas in die Mutterlauge strömte, fieng sie an gelb zu werden. Die gelbe Farbe ist derjenigen gleich, welche entsteht, wenn man einen Strom von Chlorgas in eine Salmiakauflösung streichen läfst. Das Hineinstreichen des Gases setzte ich fort, bis die Flüssigkeit eine tief goldgelbe Farbe angenommen hatte.

Die goldgelbe so mit Chlor behandelte Flüssigkeit wurde einige Minuten mit Aether geschüttelt; dieser nahm davon fast augenblicklich eine hyazinthrothe Farbe an, und die goldgelbe Flüssigkeit hatte dadurch ihre Farbe, so wie ihren Geruch gänzlich verloren.

Der hyazinthrothe Aether wurde abgegossen, und mit einigen Tropfen kaustischer Kalilauge geschüttelt, wodurch er seiner Seits ebenfalls vollkommen entfärbt wurde.

Der auf diese Weise entfärbte Aether wurde in einer flachen Schaale an der Luft abgeraucht. Es blieb eine weifse verworren krystallisirte Salzmasse zurück, welche mit etwas Manganpulver vermengt, in eine kleine Retorte gebracht, und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt wurde. Es entstand ein Aufbrausen und die ganze Retorte füllte sich, nachdem die Flüssigkeit bis zum Kochen er-

hitzt, mit dunkelrothen Dämpfen an, welche der salpetrichten Säure vollkommen ähnlich waren.

Die mit der Retorte vereinigte Vorlage, wurde in Schnee gelegt, wo sich die Dämpfe condensirten, und sich zu einer hyazinthrothen Flüssigkeit vereinigten.

Diese rothe Flüssigkeit verhielt sich ganz so wie das von Balard beschriebene Brom.

Die Salpetermutterlauge, aus dem hiesigen Arsenal genommen, veränderte durch einen Strom von Chlorgas ihre Farbe nicht, und der damit geschüttelte Aether nahm auch keineswegs eine gelbe Farbe davon an.

Der Gedanke mufs sich beim ersten Blick einem jeden aufdrängen, dafs das Brom eine Verbindung von Jod und Chlor seyn könnte.

Um hierüber die etwaigen Zweifel zu heben, oder die zusammengesetzte Natur des Broms zu bestätigen, hielt ich es für zweckmäfsig, noch einige Versuche über diesen Gegenstand anzustellen.

In eine Auflösung von salzsaurer Magnesia, mit einer sehr verdünnten Auflösung von hydrojodsaurem Kali vermengt, liefs ich einen Strom von Chlorgas streichen. Sie wurde augenblicklich gelb und es setzte sich etwas Jod zu Boden. Nachdem sich das Jod durch die Ruhe vollkommen abgesetzt hatte, blieb eine goldgelbe Flüssigkeit zurück. Diese wurde mit Aether geschüttelt, welcher sich sogleich auf Kosten der Flüssigkeit hyazinthroth färbte, und durch einige Tropfen Kali wieder weifs wurde.

Bis dahin waren die Erscheinungen also sehr verführend, und man hätte glauben können, hier

mit Brom zu thun zu haben. Als aber der durch Kali entfärbte Aether abgedampft, der Rückstand mit Mangan vermengt, und mit Schwefelsäure destillirt wurde, waren die Ergebnisse von den frühern sehr abweichend. Ich erhielt keine rothe Flüssigkeit, sondern purpurrothe Dämpfe welche sich in glänzendes Jod sublimirten.

In das Jodhaltige Wasser von **Heilbrunn**, das bis auf $\frac{1}{6}$ seines Volumens abgeraucht war, liefs ich Chlorgas streichen; es wurde im ersten Augenblick gelb, aber dann bald wieder weifs.

In diesem mit Chlor behandelten Wasser konnte ich durch Stärke und Zusatz von Salpetersäure das Jod nicht wieder finden. Es wurde bis zur Trockne abgeraucht, mit Mangan vermengt, und nun in einer Retorte mit Schwefelsäure übergossen. Es entwickelten sich aber keine Joddämpfe, und eben so wenig Brom; und es war auch auf diese Weise nicht möglich, die Gegenwart des Jods darzuthun, indem es hier wohl in eine nicht leicht zu zersetzende Verbindung übergegangen war.

Auch war das Jod in der Rosenheimer Mutterlauge, wenn sie mit Chlorgas in Berührung gewesen war, nicht wieder zu finden.

Obgleich nun dieser letzte Versuch mit dem Jodhaltigen Heilbrunner Wasser und Chlorgas darauf hinzudeuten scheint, dafs das Brom zusammengesetzter Natur seyn könnte, oder vielmehr, dafs das Jod durch die Behandlung mit Chlor seine vorzüglichsten Eigenschaften verliert, so sind doch bis jetzt die Gründe noch überwiegender, das Brom als einen

einfachen, und nicht als einen zusammengesetzten Körper zu betrachten.

Da sich nun dieser neue Stoff in der Rosenheimer Mutterlauge befindet, so wird er ohne Zweifel auch in den Mutterlaugen anderer Salinen vorhanden seyn, und somit wäre es denn auch den Bewohnern des Continents vergönnt, sich das Brom in hinreichender Menge zu verschaffen, und seine Eigenschaften, sey es nun als einfache oder als zusammengesetzte Substanz, näher kennen zu lernen.*)

Bemerkungen über das Brom;

briefliche Mittheilungen vom Prof. Van-Mons in Löwen.

Die große Beständigkeit in der Behauptung der Tropfbarkeit des Brom hat sich durch wiederholte Versuche vollkommen bestätigt; es steht auch in dieser Hinsicht in Mitten zwischen dem (bei gewöhnlichem Luftdrucke) gasigen Chlor und dem starren Jod, mit deren Verbindung es in physischer Hinsicht ausserdem große Aehnlichkeit hat. Seine rothe Farbe behauptet es bei jedem Temperaturwechsel; in Dampf (Gas) verwandelt, würden 40 Cubiczoll desselben wiegen 70 Grains, wonach sich seine stöchiometrische Zahl von selbst ergiebt. Die Hydrobromsäure (die im conc. Zustande sehr rauchend ist, indem sie begierig das Wasser der Luft anzieht) erscheint durch Ueber-

*) Hr. W. Mettenheimer meldet mir so eben von Gießen aus, daß wiederholte Versuche, die Hr. Prof. Liebig mit ihm gemeinschaftlich anstellte, die relative Reichhaltigkeit der Soole zu Theodorhall (vergl. S. 256 d. B.) an Brom bestätigt haben. — Bei dieser Gelegenheit ersuche ich die Leser der Mettenheimer'schen Abh. (im vorigen Heft) S. 120 Zeile 4 v. u. statt freien zu setzen feinen, und S. 122 Z. 8 v. o. daselbst statt Eisengemisch zu lesen: Eisen chemisch. Kastner.

schufs von Brom gerade in solchem Maafse röthlich, als die gewöhnliche Salzsäure durch Chlorüberschufs gelblich; auch ist wahrscheinlich der widrige Geruch der conc. Hydrobromsäure das Erzeugnifs jener Beimischung. — Da ich mir in dem Augenblicke kein Meerwasser zu verschaffen vermochte, so habe ich Mutterlauge von dem hier zu Lande raffinirten Kochsalze mit Chlorwasser, sowie auch mit wässrigem Chlorkalk versetzt, aber keine Farbenänderung wahrgenommen.

Zur Kenntnifs des Brom;

vom

Herausgeber.

Anfangs August erhielt ich, durch Hrn. Van-Mons die ersten Nachrichten von der Entdeckung des Brom, denen dann bald ausführlichere folgten, die dem Wesentlichen ihres Inhalts nach übereinstimmten, mit jenem, was die Leser des Arch. S. 231 — 256 dies. B. vorgefunden haben. Eine vor 8 Jahren auf Ersuchen einiger der Besitzer der Soole zu Ludwigshall bei Wimpfen am Neckar vorgenommene Analyse dieser Soole*) hatte mich auf Einladung jener Miteigenthümer zu Versuchen geleitet: aus der rohen Soole, ohne Eindampfung derselben, kohlensaures Natron zu gewinnen; man hatte mir zu dem Ende einige Maafs dieser Soole vor 4 Jah. zugeschickt, und von dieser war mir noch 1 Maafs übrig. Ich dampfte diese Soole bis zur Ausscheidung des gröfsten Antheils Kochsalz ab, und benutzte die fast farblose

*) Vergl. m. Hdb. d. Meteorologie I. 83. Jene Miteigenthümer waren damals zweifelhaft, ob sie die angefangenen, sehr kostspieligen Bohrversuche fortsetzen sollten; ich gieng auf Ersuchen Anfangs October 1818 nach Wimpfen, liefs mir aus verschiedenen Tiefen Gestein herauf bringen, fand in den unteren Steinsalz in Substanz, bestimmte dessen mit der Tiefe wachsende Zunahme, und schlofs hieraus, dafs man binnen 14 bis 16 Tagen auf ein Steinsalzlager und mithin auch gesättigte Soole stofsen würde; der 14te Tag war noch nicht abgelaufen, als diese Vorausbestimmung vollkommen eintraf. Ich untersuchte dann späterhin die gewonnene (keiner Gradirung bedürftige) Soole und das daraus gesottene sehr reine Kochsalz (vergl. a. a. O.) und fand darin kein Kalisalz; woraus zu folgen scheint: dafs die in der Soole vorhandene Hydrobromsäure nicht an Kali, sondern an Natron gebunden ist. Kastner.

Mutterlauge Anfangs September d. J. zur Prüfung auf Brom, indem ich Chlorgas hindurch streichen liefs; ich erhielt sogleich eine mehr und mehr gelb, beim Einsaugen von mehr Chlor goldgelb werdende Flüssigkeit, die geschüttelt gelblichen Schaum und ähnlichen Dunst entwickelte, und darüber geschüttetem Aether eine bräunlichroth- gelbe Farbe mittheilte. Behandlung desselben mit Kalilauge und des dadurch gewonnenen hydro- und oxybromsaurem Kali mit Braunstein und Schwefelsäure, lieferte rothgelben Dunst, der sich in der Vorlage zu einer entschieden hyacinthrothen Flüssigkeit, von eigenthümlich- widrigem Geruch verdichtete, welche die Stärkelösung nicht bläuete, Sublimatlösung nicht trübte, etc. und sich überhaupt verhielt, wie Balard's Brom. — Aehnliches Verhalten, jedoch in noch weit schwächerem Grade, both mir der in Wasser gelöste salzige Eindampfungsrückstand der Wiesbadner Quellen dar, und dieses veranlaßte mich, da mich doch gerade eine Reise in Familienangelegenheiten in die Rheingegenden führte, und ich vom Emser Wasser keine Eindampfungsrückstände mehr besafs, Anfangs October d. J. nach Ems zu reisen, und daselbst nach Brom zu forschen. Ich dunstete gleich an Ort und Stelle 32 Unzen Kesselbrunnenwasser bis zu 8 Unzen ab, neutralisirte es nicht vollkommen mit Salzsäure, leitete Chlorgas hinein und sah es sich gelben; darüber geschütteter Aether schien sich etwas zu färben. Hr. Medizinalassessor Mohr in Coblenz hatte die Güte eine gröfsere, von mir an Ort und Stelle geschöpfte Menge desselben Wassers abzudunsten und mir nach zu schicken; ich bin so eben mit Versuchen über den (aus Obigem muthmaafslichen) Bromgehalt derselben beschäftigt.

Die geringe Menge flüssigen Bromhydrat's die mir bis jetzt zu Gebothe stand, liefs mich über dessen Verhalten nur wenige neue Versuche anstellen; indefs ergiebt sich aus diesen, zum Theil in Gegenwart meiner Zuhörer durchgeführten Versuchen unter Andern: 1) dafs Bromwasser den Polen einer mäfsigstarken galv. Säule ausgesetzt, sich in dem den Platindrath des Zinkpols umgebenden Flüssigkeitsantheil sichtbar concentrirt und seine hier gegebene (und am entgegengesetzten Pole mangelnde) Anwesenheit durch den Geruch deutlich zu erkennen giebt, 2) dafs dabei späterhin etwas Platin aufgelöst wird, und die Flüssigkeit sich blafs bräunlichgelblich färbt; indefs ist es zweifelhaft, ob diese Wirkung lediglich dem Brom, oder nicht dem gröfseren Theil nach kleinen Antheilen von (es begleitendem) Chlor zugeschrieben werden müssen; 3) dafs Vermischung mit Chlor dessen Flüchtigkeit beträchtlich erhöht. *)

*) Es verhält sich in dieser Hinsicht das Brom zum Chlor, wie die Mangansäure, die bekanntlich auch durch letzteres verflüchtigt werden kann, und, in solchem Falle, in Wasser geleitet es schön roth färbt. Dieser rothen Flüssigkeit entzieht aber der Aether nichts, was ihn färbte, sondern er vermittelt nur die nach und nach erfolgende Ausscheidung von braunem Manganoxyd. Kastner.

Methoden zur Bestimmung der Menge des Wasserdampf's in der Atmosphäre, und der Eigengewichte der mit Wasserdampf gemischten Gase;

von

John Herapath.

(Aus den Annals of Philosophy by Children and Phillips. New-Series Nro. LXVIII. p. 97 — 103.)

In den Annals of Philosophy für Nov. 1821, p. 375 u. s. w. hat der Verf. in der Kürze zwei Methoden, die Menge des Wasserdampfs (vapour) *) in der Atmosphäre zu jeder Zeit zu bestimmen, angegeben. Eine dieser Methoden ist von Dalton, der aber, weil er etwas übersah, wie der Verf. an der angeführten Stelle gezeigt hat, die Resultate des Versuchs unrichtig berechnete. In Berücksichtigung, daſs einfache und leichte Methoden zur Erforschung der relativen und absoluten

---

*) Der Ausdruck Wasserdampf, als Bezeichnung des in der Luft aufgelösten Wassers, wird hier um so weniger unsicher erscheinen, als die Abhandlung selbst den damit verknüpften Begriff darthut.

Mengen Wasserdampfes in der Atmosphäre bei vielen Untersuchungen von Wichtigkeit sind, besonders, da an Empfindlichkeit und Genauigkeit die gewöhnlichen Hygrometer so zu variiren pflegen, daſs sie in wenigen Jahren fast unbrauchbar werden, hielt der Verf. es für zweckmäſsig, die Grundsätze und Anwendung dieser beiden Methoden zu entwickeln, und eine dritte neue hinzuzufügen, welche eine gröſsere Genauigkeit und ausgedehntere Anwendung zuläſst.

Die erste Metode, oder die von Dalton, besteht darin, daſs man Wasser in einem klaren, dünnen Glase nach und nach abkühlt, entweder durch Hinzufügung von kälterem Wasser, oder von Salpetersalmiak u. dgl., bis der Wasserdampf der Atmosphäre an der Oberfläche des Glases als ein Thau sich abzusetzen anfängt, was gerade dann geschieht, wonn das Glas undurchsichtig wird. Die Temperatur des Wassers in diesem Augenblick wird angemerkt. Wenn man nach Daltons Versuchen oder nach dem Theorem desselben, oder demjenigen, welches der Verf. in den Annals für December 1821 p. 434 angegeben hat, die Tension des Wasserdampfs mit der angemerkten Temperatur correspondirend annimmt, so wird diese der Elasticität des Wasserdampfs in der Atmosphäre gleich seyn; denn da das kalte Stratum auf der Oberfläche des Glases dieselbe Elasticität, wie die Luft haben muſs, und da bei dem Anfange der Ablagerung des Wassers das Verhältniſs der Luft und des Wasserdampfes in diesem Stratum dasselbe ist, wie in irgend einem andern Theile der Luft: so muſs das Verhältniſs die-

ser Elasticitäten dasselbe seyn; und folglich ist die Expansivkraft des Wasserdampfs in dem Stratum dieselbe, als in andern Theilen der Luft. Dalton, um die Elasticität des Wasserdampfs in der Luft zu erhalten, vermehrt dieselbe vor der gefundenen Tension in dem Verhältnisse von 448 + der Temperatur des Wassers (in Fahrenh. Graden), zu 448 + der Temperatur der Luft, ohne zu berücksichtigen, dafs nach den Grundsätzen der Fluidität jeder Theil der Luft sowohl in, als ausser Berührung mit einem kältern Körper durch dieselbe Kraft gedrückt seyn mufs, und deswegen dieselbe Elasticität hat. Folglich überschreitet die nach dem Dalton'schen Calcul gefundene Menge Wasserdampfes stets die in der Atmosphäre wirklich befindliche Menge desselben.

Wird die gefundene Tension τ' genennt, und der Luftdruck p, so ist die Elasticität der trocknen Luft $= p - \tau'$, und es verhält sich das Volumen der trocknen Luft zu dem des Wasserdampfs $= p - \tau' : \tau'$; $\frac{\tau'}{p}$ aber ist das absolute Volumen des Wasserdampfs in irgend einer gegebenen Verbindung des Wasserdampfs mit Luft, vorausgesetzt, dafs der Wasserdampf unter dem Luftdrucke p elastisch flüssig verharren kann. Und wenn τ die Tension des Wasserdampfs bezeichnet, correspondirend mit der Temperatur der Luft, so ist die Feuchtigkeit der Luft $= \frac{\tau'}{\tau}$, die absolute Feuchtigkeit gleich 1 gesetzt.

Sind f und f' Fahrenheit'sche Temperaturgrade von Luft und Wasser, so ist das absolute Volumen von Wasserdampf nach Dalton $= \frac{\tau'(f+448)}{p(f'+448)}$ und die Feuchtigkeit der Luft $= \frac{\tau'}{\tau} \cdot \frac{f+448}{f'+448}$. Je grö-ſser nun die Differenz zwischen f und f' ist, d. h. je weniger Wasserdampf in der Atmosphäre enthalten ist, desto gröſser wird verhältniſsmäſsig der Irrthum der Dalton'schen Methode. Wenn f = 60° und f' = 40° ist, so wird sich der Irrthum auf mehr als 4 pCt. belaufen.

Ganz richtig bemerkt Biot, daſs diese Methde, den Wasserdampf zu bestimmen „in gewöhnlichen Händen nicht ganz die Empfindlichkeit zeige, welche der Urheber derselben ihr beizulegen geneigt sey.“ In Dalton's Händen wird fast jede Methode gelingen; aber das angeführte Verfahren, so schön und einfach es auch ist, verlangt wahrlich keine gewöhnliche Sorgfalt zur Sicherung des Erfolgs. Der Verf. dachte oft daran, ob nicht ein verticaler, am obern Ende offener Glascylinder durch allmähliges Eintauchen desselben auf kurze Zeit in Wasser oder Quecksilber von verschiedenen Temperaturen gleichförmigere Resultate liefere, da die in dem Cylinder erkaltete und dadurch schwerere Luft ihre Berührung mit dem Glase besser behaupten könnte, als die an der Aussenseite des Glasgefäſses abgekühlte Luft; aber er brachte diese Methode nie zur Ausführung. Biot hat auch der Dalton'schen Methode zum Vorwurf gemacht, daſs sie bei kleinen

Mengen von Gas nicht anzuwenden sey; aber eine sehr geringe Abänderung dieser Methode, welche ohne Zweifel ihrem Erfinder aufgestofsen ist, wird einen Jeden leicht in den Stand setzen, dieselbe bei jeder Menge von Gas anzuwenden. Man wählt z. B. ein kleines Glasgefäfs mit einem oder zwei Hähnen aus, füllt dasselbe mit dem Gase bei einer gegebenen Temperatur f und Luftdruck p, durch das Manometer bestimmt, und taucht es in ein Gefäfs mit Wasser, das nach und nach abgekühlt wird. Der anfangende Beschlag des eingetauchten Glases kann leicht geschehen, und daraus das Volumen u. s. w. des eingeschlossenen Wasserdampfs bestimmt werden. Gesetzt, es sey die Temperatur des Wassers in diesem Augenblick $= f'$ und die correspondirende Tension des Wasserdampfs $= \tau'$, so ist

$$\frac{f + 448}{f' + 448} \cdot \tau' \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

offenbar die absolute Kraft des Wasserdampfs bei der Temperatur f, wenn der ganze Druck $= p$ ist; und die elastische Kraft des eingeschlossenen Gases ist

$$p - \frac{f + 448}{f' + 448} \cdot \tau' \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

Wenn man das Eigengewicht der trocknen atmosphärischen Luft bei 32° F. und 30″B. zur Einheit annimmt, so kann das Eigengewicht derselben leicht bei jeder andern Temperatur f und Luftdruck p gefunden werden, und dieses ist

$$\frac{16\,p}{f + 448} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Wird nun für p die gefundene absolute Kraft des Wasserdampfs (1) gesetzt, so wird das Eigengewicht der Luft

$$\frac{16\,\tau'}{f' + 448}$$

Nach Gay-Lussac's Beobachtungen ist das Eigengewicht des mit dem Gase verbundenen Wasserdampfs

$$\frac{16\,\tau'}{f' + 448} \cdot \frac{5}{8} = \frac{10\,\tau'}{f' + 448}$$

Wenn dieses von dem, als bereits ausgemittelt angenommenen Eigengewichte der Mischung abgezogen wird, so wird das Eigengewicht des Gases bei der Temperatur f und dem Luftdruck p übrig bleiben (2).

Die zweite Methode besteht in Folgendem. ABCD Taf. V. Fig. 1 sey eine recktwinklich gebogene, oben offene Glasröhre, die bei C und D mit Hähnen, deren Oeffnungen sich bei a und b befinden, versehen ist. Diese Röhre sey in verticaler Stellung auf ein Bret geheftet. Nachdem die Hähne geschlossen sind, schütte man in das offene Ende A Quecksilber von der Temperatur der atmosphärischen Luft und der Glasröhre, bis die in dem Raume CD eingeschlossene Luft so eben anfängt, das Glas mit einer Ablagerung ihres Wasserdampfs zu beschlagen. Gesetzt, es wären in diesem Augenblick r, s, die respectiven Oberflächen des Quecksilbers in den Schenkeln BA und CD, und es wäre die Differenz ihrer Höhe gleich m, den Barometerstand, wie oben, = p an-

genommen: so verhält sich die elastische Kraft der Luft in Ds, zu der elastischen Kraft der Atmosphäre, oder, was in demselben Verhältnisse steht, die Elasticität des Wasserdampfs in Ds verhält sich zu der des Wasserdampfs in der Luft, wie p+m : p. Aber der Wasserdampf in Ds, indem er beginnt sich abzulagern und da er von derselben Temperatur wie die äussere Luft ist, muſs offenbar eine elastische Kraft haben, welche gleich ist der Tension des Wasserdampfs, correspondirend der Temperatur dieser äussern Luft. Also, wenn τ die Tension ist, so ist

$$\tau \cdot \frac{p}{p+m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

die Elasticität des Wasserdampfs in der Atmosphäre, und folglich

$$p - \frac{p\,\tau}{p+m} = \frac{p+m-\tau}{p+m} \cdot p \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

die elastische Kraft der trocknen Luft. Wird das Vorhergehende (4) mit p dividirt, so kommt für das absolute Volumen des Wasserdampfs in einer Einheit atmosphärischer Luft

$$\frac{\tau}{p+m},$$

und wenn man statt mit p dasselbe mit τ dividirt, so erhält man einen Ausdruck für die Feuchtigkeit der Luft nämlich

$$\frac{p}{p+m}.$$

Die Formeln dieser Methode müssen dieselben

Resultate, wie die correspondirenden Formeln der vorhergehenden Methode geben. Macht man daher die Gleichung

$$\frac{\tau'}{p} = \frac{\tau}{p + m},$$

so erhält man daraus

$$\frac{\tau'}{\tau} = \frac{p}{p + m}.$$

Hier ist $\frac{\tau'}{\tau}$ die Formel für die Feuchtigkeit der Luft nach der ersten Methode; und $\frac{p}{p + m}$ die Formel für ebendieselbe nach der zweiten Methode. Auf dieselbe Weise kann man auch andere Ausdrücke nach der einen Methode ableiten, wenn man den dazu gehörenden Ausdruck aus der andern kennt, und wenn die Gleichung $\frac{\tau}{p + m} = \frac{\tau'}{p}$ gegeben ist.

Diese zweite Methode hat einen ansehnlichen Vortheil über die erstere, in so ferne sie frei ist von der Unsicherheit des Versuchs. Dieselbe kann auch fast bei jeder kleinen Menge von Gas angewandt werden. Ein anderer Vortheil besteht darin, daſs man nicht nöthig hat, die Regelmäſsigkeit der Glasröhren in ihrem Caliber zu berücksichtigen.

Dadurch, daſs man den Hahn D′ öffnet, und das Quecksilber die Luft austreiben läſst, und dann durch Umdrehen des Hahnes C so viel Quecksilber, als man will, herausfallen läſst, kann man eine

neue Menge Luft in den Raum CD bringen und den Versuch wiederholen. Es ist hiebei rathsam, das Quecksilber nicht ganz bis zur Spitze von CD steigen zu lassen, weil es sehr schwer seyn würde, die anfangende Ablagerung des Wassers zu bemerken, wenn durch das Quecksilber das Glas unklar gemacht wäre, man müfste denn die Röhre vorher gereinigt haben. Diefs Reinigen könnte aber leicht einige Ungewifsheiten in der wirklichen Temperatur des Glases bewirken, was für die Resultate des Versuchs von erheblichen Folgen seyn würde. Wenn man statt mit atmosphärischer Luft mit einer Mischung irgend eines Gases mit Wasserdampf bei der Lufttemperatur f experimentirte, und das Eigengewicht des Gases finden wollte, dann würde man dadurch, dafs man p in (3) durch (4) ausdrückte und $\frac{f}{\varepsilon}$ des Resultats von dem Eigengewichte der Mischung bei der Temperatur und den Druck der Atmosphäre nähme, das Eigengewicht des Gases erhalten bei der Temperatur f und den Luftdruck (5).

Diese beiden, in ihren Grundsätzen und in ihrer Ausführung von einander unabhängigen Methoden können, wenn sie zu ein und derselben Zeit ausgeführt werden, zu gegenseitiger Berichtigung und Bestätigung dienen. Da aber beide Methoden sich in einem hohen Grade auf eine gewisse Feinheit der Beobachtung durchs Auge stützen, so theilt der Verf. eine von diesen Mängeln freie dritte Methode mit.

Nach dieser mufs man irgend eine Quantität atmosphärischer Luft in den Raum DC der recht-

winklig gebogenen Glasröhre bringen und etwas Quecksilber in den andern Schenkel A B, den Hahn D verschliefsen und C öffnen, bis die Oberfläche des Quecksilbers in B A so weit als möglich unter die Oberfläche in C D gesunken ist, jedoch nicht bis in den horizontalen Theil B C. Dann wird, nachdem der Hahn C geschlossen worden, der Druck des eingeschlossenen Gasgemisches gemessen, welcher weniger betragen wird, als der Barometerdruck, wegen der Verschiedenheit zwischen den Höhen des Quecksilbers in C D und B A. Dieser Druck heifse p. Es sey s der von dem Gasgemisch eingenommene Raum, welcher, vorausgesetzt, dafs C D vollkommen cylindrisch sey, angegeben wird durch den Stand des Quecksilbers in C D unter dem innern obern Theil D. Es ist klar, dafs für den Augenblick aller eingeschlossene Wasserdampf Gasgestalt hat, indem die Elasticität desselben selbst geringer ist, als in der offenen Luft. Jetzt giefse man mehr Quecksilber in A, bis man durch das Beschlagen des Glases Ds versichert wird, dafs etwas Wasserdampf verdichtet worden. Der nun gemessene Druck und eingenommene Raum mag p' und s' heifsen. Nachdem aufs Neue wieder etwas Quecksilber zugeschüttet worden, wiederhole man das Messen, und nenne den neuen Druck und Raum p'' und s''. Die Tension des Wasserdampfs mag τ heifsen, welche mit der Lufttemperatur f correspondirt, und nach den bekannten Gesetzen für den Wasserdampf dasselbe ist, wie die elastische Kraft des Wasserdampfs in beiden Versuchen. Denn $p' - \tau : p'' - \tau =$ die Elasticität des Ga-

ses in s'' : Elasticität des Gases in $s' = s'' : s'$. Folglich ist

$$\tau = \frac{p' s' - p'' s''}{s' - s''} \; \ldots\ldots \; (6)$$

Ebenso ist die Elasticität des Gases in s'

$$p' - \tau = \frac{p'' - p'}{s' - s''} \cdot s'' \; \ldots\ldots \; (7)$$

und in jedem andern Raume s ist sie

$$(7). \; \frac{s'}{s} = \frac{(p'' - p') \, s' s''}{(s' - s'') \, s} \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; (8)$$

Aber in s ist der ganze Druck alles Wasserdampfes und aller Luft gleich p, und daher der Druck des Wasserdampfes allein

$$p - (8) = \frac{p s (s' - s'') - s' s'' (p'' - p')}{(s' - s'') \, s} \; \ldots\ldots \; (9)$$

Wird nun vorausgesetzt, dafs der Wasserdampf unter demselben Drucke wie die Luft in Luftform existiren kann, so ist

vol. Gas : vol. Wasserdampf = (8) : (9), und

(vol. Gas + vol Wasserdampf) : vol. Wasserdampf = (8) + (9) : (9). Was daher in dem Verfolg dieser Untersuchungen beständig das absolute Volumen des Wasserdampfs genannt worden ist, ist gleich

$$\frac{(9)}{(8) + (9)} = 1 - \frac{s' s'' (p'' - p')}{p s (s' - s'')} \; \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; (10)$$

was man, wenn man gewollt hätte, aus (8) auch kürzer hätte ableiten können.

Wird s^{r} der Raum genannt, den das Gasgemisch bei anfangender Verdichtung erfüllt, so ist

$$s^r : s = (9) : \tau \text{ und}$$

$$s^r = (9) \cdot \frac{s}{\tau} = \frac{ps(s'-s'') - s's''(p''-p')}{p's' - p''s''} \ldots\ldots (11)$$

der ganze Druck wird, folglich dann seyn

$$P \cdot \frac{s}{s^r} = \frac{(p's' - p''s'')ps}{ps(s'-s'') - s's''(p''-p')} \ldots\ldots (12)$$

Wenn der Barometerstand zur Zeit des Experiments P genannt, und $P\tau$ durch die letztere Formel dividirt wird, so bekommt man die Kraft des Wasserdampfes in der Atmosphäre gleich

$$P \cdot \frac{ps(s'-s'') - s's''(p''-p')}{ps(s'-s'')} \ldots\ldots (13)$$

und folglich ist, wie bereits gezeigt worden, das absolute Volumen des Wasserdampfes in einer Einheit des Raumes

$$\frac{ps(s'-s'') - s's''(p''-p')}{ps(s'-s'')} \ldots\ldots (14)$$

vorausgesetzt, dafs der Wasserdampf in Luftform unter dem Drucke P bei der Temperatur der Atmosphäre existiren könne. Wird wiederum (13) durch (6) dividirt, so ist der Quotient

$$P \cdot \frac{ps(s'-s'') - s's''(p''-p')}{ps(p's' - p''s'')} \ldots\ldots (15)$$

ein Ausdruck für die Feuchtigkeit der Luft, die absolute Feuchtigkeit zur Einheit angenommen. Und wenn f die Temperatur der Mischung ist, und wenn man (13) für p in (3) sustituirt und $\frac{5}{8}$ des Resultats nimmt, das aus dem Eigengewichte des Gasgemisches vorher erhalten worden, so wird der Rest das Eigengewicht des eingeschlossenen Gases jeglicher Art anzeigen, wenn die Temperatur f, und der Druck P — (13) ist.

Diese Methode ist unabhängig von jeder nähern

Bestimmung der Tension des Wasserdampfes, welche selbst durch dieses Verfahren gefunden und bestimmt werden kann. Die einzigen Umstände, worauf man bei dieser Methode zu achten hat, sind erstlich die genaue Capacität des Theils der Glasröhre, in welchem die gemischten Luftarten während des Versuchs enthalten sind, und zweitens die Temperatur desselben Theils der Röhre, welche genau zu bestimmen von Wichtigkeit ist und hernach nicht durch Berühren mit der Hand, oder auf eine andere Weise gestört werden darf. Eine kleine Abweichung wird auch durch Ausdehnung und Zusammenziehung der Luft und Verdichtung des Wasserdampfs bewirkt; wenn aber eine paſsliche Zeit gewählt worden, so werden vielleicht die Resultate nicht merklich beeinträchtigt werden. Würde dieſs aber dennoch der Fall seyn, so kann man dem dadurch entgehen, daſs man diesen Theil des Apparats in ein Gefäſs mit Wasser von bekannter Temperatur taucht.

Ein Gelenk an der Basis BC der Röhre, wodurch AB eine verticale, kreisförmige Bewegung um jene erhielte, würde gewiſs den Apparat für die Praxis bequemer machen, indem dadurch die Compression in CD regelmäſsiger steigend gemacht, und die unregelmäſsige Einwirkung, welche das Hineinschütten des Quecksilbers in die Oeffnung A veranlaſst vermieden werden könnte.

Der gröſseste Vorzug dieser Methode besteht darin, daſs sie so vollständig in sich selbst ist. Nicht nur giebt sie die Tension des Wasserdampfs an, abgesehen von einer jeden vorangegangenen Bestimmung, und befreiet die Resultate von der Ungewiſsheit einer delicaten Beobachtung durch das Gesicht, sondern sie kann auch bei jeder Menge irgend eines Gases mit derselben Leichtigkeit und demselben Erfolg, wie bei der atmosphärischen Luft angewandt werden.

Faraday: über Einsperrung trockner Gase über Quecksilber. *)

(Ann. of Philos. Nro. LXXI. p. 388.)

Die Resultate eines von Faraday angestellten Experimentes boten hinreichende Gründe dar, bezweifelt zu werden, und gaben deswegen Veranlassung zur Wiederholung desselben. Obgleich Faraday diese ursprünglichen Versuche nicht bekannt machte, so fühlte er sich doch veranlaſst, ein anderes sehr genau angemerktes Experiment mitzutheilen, aus welchem deutlich die Schwierigkeit, trockne Gasarten mit Quecksilber allein abzuschlieſsen, erhellet. Zwei Volumen Wasserstoffgas wurden mit einem Volumen Sauerstoffgas in einer Glocke auf der Quecksilberwanne mit einander gemischt und mit geschmolzenem Chlorcalcium zur Entfernung des hygrometrischen Wassers behandelt. Mit diesem Gasgemenge wurden drei gut ausgetrocknete Glasflaschen, eine jede von ungefähr drei Unzen Capacität, auf der Quecksilberwanne bis beinahe $\frac{4}{5}$ angefüllt. Da die Flaschen genau eingeriebene Glasstöpfel hatten, so schien ein mit Fett bewirkter Verschluſs überflüssig, daher denn, nachdem die Stöpsel genau und dicht eingesetzt waren, die Flaschen umgekehrt in Gefäſse mit Quecksilber so gestellt wurden, daſs sie bis über den Hals davon bedeckt wurden, ohne daſs jedoch das Quecksilber ausserhalb bis an das Niveau desselben innerhalb der Glocken reichte. Diese Vorrichtung wurde am

*) Vergl. Daniell's Bemerk. in dies. Arch. IV. 500 ff. K.

28. Juni 1825 in einen dunkeln Schrank gestellt, und dieser versiegelt. Nach Verlauf von 15 Monaten, nämlich am 15. September 1826 wurde nach Erbrechung des unverletzten Siegels der Apparat unverrükt und genau in dem Zustande befunden, in welchem er verlassen worden war. Bei allen drei Flaschen stand das äussere Quecksilber noch niedriger, als das innere. Das Gas der innern Flasche verhielt sich bei der Prüfung auf der Quecksilberwanne ganz wie atmosphärische Luft, und zeigte keine Spur der ursprünglichen Mischung aus Wasserstoff und Sauerstoff. Der Inhalt der zweiten Flasche, welcher auf dieselbe Weise untersucht wurde, enthielt eine explodirende Mischung, weſswegen ein Theil des Gases mit Platinschwamm behandelt wurde. Dieser gerieth in ein scharſes Glühen, und ohne daſs eine Explosion entstand, fand eine Gasverminderung, jedoch eine viel geringere, als um die Hälfte, statt. Der Rückstand unterhielt das Verbrennen ein wenig besser, als atmosphärische Luft, woraus hervorzugehen scheint, daſs fast die Hälfte des Gasgemisches aus Sauerstoff und Wasserstoff entwichen und durch atmosphärische Luft ersetzt worden war. Die dritte Flasche enthielt nach einer ähnlichen Untersuchung nahe $\frac{2}{5}$ einer Mischung aus Wasserstoff und Sauerstoff; der Rest hingegen war atmosphärische Luft mit einem etwas gröſseren Sauerstoffgehalte.

Ohne Grund würde man voraussetzen, daſs dem Gasgemische, womit hier experimentirt wurde, allein die Fähigkeit zukäme, zwischen dem Glase und dem Quecksilber zu entweichen; vielmehr ist

es wahrscheinlich, daſs jedes andere Gas, das weder auf das Quecksilber, noch auf das Glas einwirkt, sich einen gleichen Ausweg würde gebahnt haben. Eben so glaublich ist es aber auch, daſs ein wenig Fett auf und um die Stöpsel gestrichen diese vollkommen luftdicht würde gemacht haben.

Bemerkung zur vorstehenden Mittheilung;

von

H. Wackenroder.

Eine ähnliche Beobachtung, wie die im Vorhergehenden von Faraday mitgetheilte, hat Herr Hofrath Stromeyer mehrere Male zu machen Gelegenheit gehabt. Mit gütiger Erlaubniſs desselben berühre ich hier, da Faraday die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand lenkt, der für das Experimentiren mit Gasen nicht ohne erhebliche Wichtigkeit ist, diese von ihm gemachte Erfahrung, indem ich glaube, daſs durch das Zusammentreffen von Auctoritäten die Wahrheit am allerersten gefördert und einschleichenden Fehlern am besten vorgebeugt werde. Und daher wird auch diese kleine Notiz dem experimentirenden Chemiker nicht unwillkommen seyn.

Herr Hofrath Stromeyer fand, daſs Sauerstoffgas, welches in einer mit Quecksilber gesperrten

ten

ten Glasglocke, die einen matt abgeschliffenen Rand hatte und auf einer Tasse stand, ein halbes Jahr hindurch aufbewahrt worden war, durch Phosphor bis kaum zur Hälfte mehr verzehrt wurde, da doch dasselbe gleich nach der Darstellung nur einen höchst unbedeutenden Gasrückstand bei derselben Prüfungsmethode hinterlassen hatte. Um diese Wahrnehmung zu controlliren, liefs derselbe aufs Neue sehr reines Sauerstoffgas eine eben so lange Zeit und unter gleichen Umständen über Quecksilber stehen, und fand dann das Gas mit atmosphärischer Luft fast in demselben Verhältnisse, wie vorhin vermischt. Ein ähnliches Verhalten zeigten dem Hrn. Hofr. Stromeyer flufsboraxsaures und salzsaures Gas, wenn diese Gase in Glocken mit abgeschliffenem Rande längere Zeit hindurch über Quecksilber eingeschlossen verweilten. Das ursprüngliche Gasvolumen blieb in allen diesen Fällen ungeändert, woraus also bei dem Gebrauch der Gase um so viel eher Täuschungen hätten entstehen können. Um diesen zu entgehen, pflegt daher Hr. Hofr. Str. schon seit geraumer Zeit die Sperrung des Sauerstoffgases und anderer sich dazu eignender Gase mit Wasser in verpichten Bouteillen zu bewirken, wenn es darauf ankommt, einen Vorrath von Gas zu haben. Wo das Wasser zur Abschliefsung nicht anzuwenden ist, wird für den jedesmaligen Bedarf das Gas dargestellt, oder doch für ein nicht zu langes Verweilen desselben über Quecksilber gesorgt.

Wenn es nun gleich noch an vergleichenden Untersuchungen über die Veränderung der Gase, welche sie unter den angegebenen Umständen über

Quecksilber erleiden, fehlt: so läſst sich doch mit vieler Wahrscheinlichkeit die Verunreinigung derselben mit atmosphärischer Luft, selbst wenn man eine Capillarthätigkeit der Luft zwischen dem Glase und Quecksilber nicht einräumen will, daraus ableiten, daſs das Quecksilber, gleich dem Wasser, atmosphärische Luft absorbirt enthalte; denn beim Auskochen der Barometer bekommt man stets eine Menge Luft, die in einem sehr ungleichen Verhältnisse mit der zu stehen scheint, welche in sogenannten halben Luftbläschen an dem Glase hängen bleibt. Durch proportionale Ausgabe der absorbirten, und Aufnahme der eingesperrten Luft wird daher eine Qualitätsveränderung der letzteren recht wohl von dem Quecksilber bewirkt werden können, ohne die Quantität derselben zu stören. Diese Circulation der Gase wird durch Quecksilber wegen der gröſseren wärmeleitenden Kraft desselben stärker seyn können, als durch Wasser, von dem wir nach den Versuchen von v. Humboldt und Gay-Lussac bereits ein solches Verhalten kennen.

Der Gebrauch der Quecksilberwanne wird daher in manchen Fällen nicht ganz die genauen Resultate gestatten, welche man sich wünschen möchte, es sey denn, daſs man ausgekochtes Quecksilber anzuwenden Gelegenheit finde, und dennoch würde man nicht die Abweichungen von der strengen Wahrheit vermeiden, welche, so klein sie auch bei den allerbesten Apparaten, Reagentien und Handgriffen ausfallen mögen, die meisten Aussprüche der Chemie unserer Zeit noch fortwährend betreffen. Diese Abweichungen scheinen nur durch ge-

wisse, aus mehreren physischen und chemischen Gründen abgeleitete Correctionen berichtigt werden zu können, so daſs gefundene Mengen von Körpern je nach den Umständen gröſser oder kleiner angenommen werden müſsten. Da selbst einer der geschicktesten und erfahrensten Experimentatoren, dessen Genauigkeit vielen unmittelbar aus ihrer genossenen Unterweisung, und manchen, so wie mir, insbesondere bekannt ist, einer solchen Meinung sich ergeben fühlt, so mag ich meine auf diesen Punkt sich beziehende Erfahrung gar nicht berücksichtigen, sie jedoch auch denen nicht zum Opfer bringen, welche die meisten chemischen Messungen zur Zeit schon für absolut halten.

Alkohol, erhalten bei der Gährung des Brodes;

vom

Ph. Graham.

(Ann. of Philosoph. Nro. LXXI. p. 363.)

Zwei Thatsachen von nicht geringer Wichtigkeit für die Erläuterung der Brodgährung sind kürzlich in den Annals of Philosophy zur Sprache gekommen bei Gelegenheit der Abhandlung über die Kunst Brod zu backen. Es wurde daselbst gezeigt, daſs die Gährung von dem Zuckerstoffe des Mehles

abhängig sey, indem sich dieselbe, wenn sie aufgehört hat, durch hinzugefügten Zucker erneuern läſst, und daſs, abgesehen von der geringen Veränderung des Antheils des in dem Mehle befindlichen Zuckers vor und nach der Gährung, durch Einfluſs des Backens ein Theil Stärke in Zucker umgeändert werde. Aus den bekannten Gesetzen für die Zersetzung des Zuckers konnte man mit Wahrscheinlichkeit ableiten, daſs hier eine weinige Gährung statt finde. Die Erzeugung des Alkohols im Fortgange der Gährung des Brodes beim Backen, welche nach den Versuchen des Verf. wirklich vor sich geht, ist der unwidersprechlichste Beweis für die Richtigkeit jener Theorie.*)

Zur Vermeidung der Hefe, wodurch Alkohol entstehen konnte, wurde aus einer kleinen Menge Mehles auf gewöhnliche Art Sauerteig verfertigt, und dann als Gährungsmittel benutzt. Durch denselben wurde eine beträchtliche Menge Mehl zum Gähren gebracht, und nachdem die Gährung bis zu dem bestimmten Punkt gekommen war, ein Brod daraus geformt. Dieses wurde sorgfältig in einen Destillirapparat gebracht und die gehörige Zeit hin-

---

*) Bereits im August 1806 bemerkte ich: daſs die Brodgährung weinige Gährung sey, die als solche (durch das Backen unterbrochen) ungesäuertes Brod liefere, während sie bei der Bildung gesäuerten Brodes in sauere Gährung übergehen könne; vergl. meine Bemerkungen über das Brodbacken, in der von Schreiber herausgegebenen Badischen Wochenschrift. Heidelberg b. Mohr und Zimmer. 1806. 4. S. 99 ff.

Kastner.

durch einer Temperatur ausgesetzt, welche zum Brodbacken erfordert wird. Die dabei übergegangene Flüssigkeit hatte einen sehr deutlichen Geruch und Geschmack nach Alkohol, und lieferte durch Rectification eine kleine Menge so starken Alkohols, daſs er so wohl für sich brennen, als auch Schieſspulver entzünden konnte.

In oft wiederholten Versuchen variirte der Gehalt des gewonnenen Alkohols von obiger Stärke von 0,3 bis 1 pCt. des angewandten Mehles. Wenn das in Gährung gesetzte Mehl sauer geworden war, bevor es gebacken wurde, so verringerte sich schnell der Gehalt des Alkohols, dessen eigenthümlicher Geruch dann stets durch ein unangenehmes Empyreuma ganz versteckt wurde, so lange sich derselbe noch in Dampfgestalt oder in seinem ersten diluirten Zustande befand.

Zufällige Bildung der Verbindung der Schwefelsäure mit untersalpetriger Säure;

beobachtet von Scanlan.

(Aus den Annals of Philosophy by Children and Phillips. Nro. LXXI. For November 1826 pag 334.)

Herr Scanlan erhielt bei Bereitung der Salpetersäure aus 1 Aequiv. Salpeter und 2 Aequiv. Vitriolöl von 1,812 Eigengewicht eine Substanz, wel-

che mit der kürzlich in den Vitriolölkammern zu Manchester beobachteten und vom Dr. Henry untersuchten *) übereinzukommen schien.

Die Destillation wurde in einem gufseisernen, mit einem irdenen Helm, einer irdenen Abflufsröhre und einem gläsernem Recipienten versehenen Gefäfse vorgenommen. Nachdem $\frac{9}{10}$ der Säure, welche ein Eigengewicht von 1,455 hatte und keine Spur von Schwefelsäure enthielt, übergegangen waren, wurde die Vorlage gewechselt; die bis dahin in einem beständigen Strom übergegangene Säure fieng jetzt an, sehr langsam in einzelnen Tropfen zu erscheinen. Dieselbe war ganz grün, enthielt viel Schwefelsäure und besafs ein Eigengewicht von 1,237. Als nun das Feuer verstärkt wurde, belegte plötzlich eine weifse Substanz das Innere des Recipienten. Anfänglich schrieb der Verf. diese Erscheinung übergetriebenem saurem schwefelsaurem Kali zu; wie ihm denn schon früher mehr als einmal dieses begegnet war. Bei genauerer Untersuchung fand er indessen die Substanz durchscheinend und krystallinisch, ähnlich dem Eise an einer Fensterscheibe; auch bemerkte er, dafs wenn dieselbe mit der flüssigen Säure in Berührung kam, ein starkes Aufbrausen entstand, hingegen gar keine Trübung.

Wenn nun gleich der Verf. nicht genug von dieser Substanz auffangen konnte, um ihre Identität mit der vom Dr. Henry kürzlich erwähnten Sub-

*) Vergl. dies. Arch. VIII. 463 und ff.

Kastner.

stanz dieser Art zu prüfen: so schien es ihm doch sehr wahrscheinlich, denselben Körper vor sich zu haben. Eine kleine Menge desselben wurde in eine mit einer Woulfischen Flasche verbundene Röhre gethan und mit Wasser in Berührung gebracht. In dem Augenblick der Berührung entwickelte sich Salpetergas unter lebhaftem Aufbrausen; die entstandene Auflösung hingegen war klar, farbelos und sehr schwefelsäurehaltig.

Die Entstehung dieser Verbindung unter diesen Umständen leitet S. davon ab, daſs, nachdem die Salpetersäure übergetrieben worden, das in dem sauren schwefelsauren Kali enthaltene überschüssige Atom Schwefelsäure auf das Eisen einwirke, und dadurch schweflichtsaures Gas erzeuge, welches mit der im Innern des Apparats dampfförmig enthaltenen salpetrigen Säure sich verbinde. Das Entstehen der schwefligen Säure erklärt auch das Uebergehen der genannten Verbindung, da das saure schwefelsaure Kali in einer Glasretorte nur schmilzt, und selbst eine höhere Temperatur, als bei welcher die Salpetersäure übergeht, ohne irgend eine Zersetzung zu erleiden, erträgt, wovon der Verfasser sich überzeugte.

Wenn man mit Dr. Henry diese Verbindung als bestehend aus 5 Atomen Schwefelsäure und 1 At. untersalpetrichter Säure ansieht, und wenn man annimmt, daſs zur Zersetzung dieses Atoms untersalpetrichter Säure die Gegenwart eines nahe gelegenen andern Atoms derselben Säure nöthig sey: so muſs man folglich die Zersetzung zweier Atome der Verbindung voraussetzen, was aber 10 Atome Schwefel-

säure statt 5 geben würde, wie nach dem Resultate der Analyse von Dr. Henry geschlossen wurde. Will man die Constitution dieses Körpers in fester Form nach der Art erklären, wie Dr. Henry, so wird dieses nur dadurch geschehen können, dafs man annimmt, es zerfalle das Atom untersalpetrichter Säure — bei Berührung 1 Atoms der Substanz mit Wasser — in ein halbes Atom oxydirten Salpeterstoffgases und in ein halbes Atom salpetrichter Säure, $15 + 23 = 38 = 1$ Atom salpetrichter Säure. *)

Notiz, die Bewegungen des Kampfers (und anderer, flüchtiges Oel haltender Körperchen) auf Flüssigkeiten und seine Atomenzusammensetzung betreffend;

vom

M. G. T. Fechner in Leipzig.

Es ist bekannt, wie uneins man über die Erklärung der merkwürdigen Bewegungen des Kampfers auf Flüssigkeiten ist. Auffallend war es mir, weder in Gehlers physik. Lexicon (Artikel: Adhä-

---

*) Eine ähnliche Verbindung erhielt Bernhardt (dessen chem. Versuche und Erfahrungen. Leipzig 1765. 129).
Kastner.

sion) noch in der lichtvollen Zusammenstellung Schweigger-Seidel's (in Schweigg. J. N. Nro. XIV. 285) eine Erklärung Fusinieri's (in Brugnatelli Giorn. di Fis., Chim. etc. Dec. II. Tom. IV. 458) über diesen Gegenstand erwähnt zu sehen, welche so einfach ist, daſs sie sich fast zuerst darbieten zu müssen scheint, daher es nicht unstatthaft ſeyn wird, hier darauf aufmerksam zu machen: Fusinieri sagt:

Man bemerkt, daſs die Kampferstückchen um sich selbst rotiren und zugleich gröſsere Bahnen (orbite) beschreiben. Sowohl die eine als die andere Bewegung aber findet immer in entgegengesetzter Richtung irgend eines hervorspringenden spitzigen Theils des Kampferstückchens statt, und eine glatte Nadel von Benzoesäure dreht sich um den Mittelpunkt ihrer Länge. Hieraus erhellt die Ursache dieser Bewegung. Wie bei den dünnen Oelhäutchen auf Wasser die Strömungen von den Winkeln ausgehen, so müssen auch bei den Kampferstückchen die, auf derselben Ursache beruhenden, Strömungen von Dunst in stärkerer Masse von ihren vorspringenden Theilen ausgehen. Nach mechanischen Gesetzen aber bewegt sich ein Körper, aus welchem sich Dampf nach einer gewissen Richtung entbindet, allemal nach der entgegengesetzten Richtung.

Wir sehen solchergestalt die Bewegungen der Kampferstückchen auf demselben Princip beruhend, nach welchem sich das elektrische Drehkreuz und Segners hydraulische Maschine drehen; und diese Erklärung erhält noch dadurch mehr Gewicht, daſs

man wirklich die Kampferstückchen während der Bewegung sich allmählig abrunden sieht, zum Zeichen, daſs in der That die Ecken vorzugsweise durch Ausströmung an Materie verlieren.

Indeſs scheint es doch weniger, als ob die genannten Bewegungen auf Ausströmung der Dämpfe in die Luft beruhten, als vielmehr auf vorzugsweise von gewissen Punkten mit geschehender Ausströmung der Kampfertheilchen, wahrscheinlich in flüssigem Zustande, auf die Oberfläche des Wassers selbst hin; denn sonst würde sich nicht erklären, warum die Lebhaftigkeit der Bewegungen auf Wasser sich in dem Maaſse mindert, als dieses sich schon mit Kampfertheilchen durch vorhergehende Versuche geschwängert hat. Man würde ferner, wenn Ausströmung in die Luft das Bedingende der Erscheinung wäre, im luftleeren Raume keine Drehung beobachten können, wo sie doch nach Fusinieri's Versuchen wirklich statt findet, da die einseitige Aufhebung des Luftdrucks dann nicht mehr wirksam seyn könnte, während nach unserer Annahme vielmehr die einseitige Aufhebung des Wasserdrucks die Erscheinung hervorruft. Auch zeigt der Umstand, daſs ein im Wasser schwimmendes Kampfersäulchen allmählig im Niveau des Wassers durchschnitten wird, wie Venturi zuerst beobachtete; ferner daſs Kampferstückchen auf Goldblättchen, die auf Wasser liegen, ohne Drehung bleiben und daſs die Kampferstückchen weit schneller auf Wasser verschwinden, als durch bloſse Verdunstung an freier Luft, daſs in der That an der Berührungsstelle mit dem Wasser selbst vorzugsweise Ausströ-

mung statt haben muſs, welches jedoch das Wesentliche obiger Erklärung nicht aufhebt.

Solchergestalt wird sich der Versuch mit den Bewegungen des Kampfers, der im Grunde sich als ein bei gewöhnlicher Temperatur concretes ätherisches Oel ansehen läſst, ganz den Versuchen anschlieſsen, welche die Gebrüder Weber (Wellenlehre *) S. 81) über die durch wirkliche ätherische Oele hervorzubringenden Bewegungen bekannt gemacht und sogleich richtig gedeutet haben. Ich erlaube mir, ihre Worte anzuführen:

„Bestreicht man leichte Körper, die am Wasser nicht fest haften, z. B. eine längliche Federflocke, die man aus der Fahne einer Gänsefeder geschnitten hat, mit ein wenig fettem Oel, noch besser aber mit Lavendel- oder Nelkenöl, und zwar so, daſs an dem einen Ende der länglichen Flocke der rechte Rand, am andern Ende der linke Rand der Flocke mit etwas Oel benetzt wird, so dreht sie sich, so bald sie auf die Oberfläche eines von Oel freien Wassers gebracht wird, mit groſser Heftigkeit um sich selbst und zwar jedes Ende der Flocke nach der Seite, welche dem Rande, an den das Oel gestrichen wurde, entgegengesetzt ist. Zugleich bemerkt man das Ausströmen des Oels von den benetzten Rändern durch die entstehenden Regenbogenfarben. Man hat daher die Bewegung dieser leichten Körper in sei-

*) Man findet in diesem Werke von S. 60 an unter andern auch eine vollständige Zusammenstellung der Beobachtungen über Stillung der Wellen durch Oel; durch eigene Versuche bestätigt.

ner Gewalt und kann vorausbestimmen, wohin sie sich drehen sollen. Benetzt man das eine gradlinig abgeschnittene Ende einer solchen Flocke allein mit Oel, so fährt die Flocke wie ein Kahn gerade vorwärts nach der Richtung des andern Endes der Flocke, das mit Oel nicht benetzt wurde. Wurde bloſs das eine Ende einer länglichen Flocke an seinem einen Seitenrande mit Oel benetzt, so dreht sich die Floche so um sich selbst, daſs die Spitze des andern Endes der Flocke das Centrum der Drehung wird.

Da die Kampferstückchen sich auch auf Quecksilber drehen, so muſs auch hier ein gewisses Ausströmen von Kampfertheilchen über dessen Oberfläche statt finden; in der That nimmt auch das Quecksilber nach Schweigger-Seidel, wiewohl es von glänzender Oberfläche bleibt, doch einen Kampfergeruch davon an.*)

Beiläufig will ich erwähnen, daſs der Kampfer in seiner Zusammensetzung vielleicht ein eigenes Zwischenglied zwischen drei andern flüchtigen Körpern, nämlich Alkohol, Aether und Aetheröl bildet. Während sich nämlich diese respective als Verbindungen von 1 Atom Wasser mit 2, mit 4 und mit

*) Eine der von Fusinieri gegebenen gleiche Erklärung gab ich gelegentlich bei Beschreibung der Leidenfrost'schen Versuche in m. Grundriſs der Experimentalphysik 2. Aufl. II. 604 und im Repert. f. d. Pharm. XIII. 42. Sehr schön gelingen dies Versuche unter andern auch mit Dippel's äther. Oel, das man in glühende Platinschalen tröpfelt; die Kügelchen drehen sich bis zur Verdampfung ausserordentlich schnell um Axen; vergl. m. Vers. a. a. O. Auch gehört hieher das von mir beobachtete Drehen der in rauchender Salpetersäure liegenden Phosphorstückchen. Kastner.

16 Atomen ölbildenden Gases (nach den Analysen von Saussure, Gay-Lussac, Chevreul) betrachten lassen, kann man den Kampfer nach Thomson's Analyse (Journ. de pharm. VI. 387) zufolge deren er aus 73,8 Kohlenst., 14,4 Wasserstoff, 11,8 Sauerst. besteht, für eine Verbindung von 1 Atom Wasser mit 8 Atomen ölbildenden Gases ansehen, indem seine Bestandtheile, nach dieser Annahme berechnet, *) im genauen Gewichtsverhältniſs von 73,85 Kohlenst., 13,84 Wasserst., 12,31 Sauerst. stehen würden. Nimmt man freilich das Mittel aus den 4, bis jetzt über den Kampfer bekannten, Analysen von Thomson, v. Saussüre, Göbel und Ure, zusammen, welches 75,0 Kohlenst., 11,9 Wasserst., 13,1 Sauerst. giebt, so scheint die Atomenzusammensetzung des Kampfers sich vielmehr zu 8 Atom. Kohlenstoff, 8 At. Wasserst. und 1 At. Sauerst. zu ergeben, mithin an obiger Zusammensetzung 1 Atom Wasserst. zu fehlen, denn als genaue Gewichtsprocente der Bestandtheile ergeben sich bei Annahme der letztern Atomenzusammensetzung 75,0 Kohlenstoff, 12,5 Wasserst., 12,5 Sauerstoff. — Erstere Zusammensetzung dürfte indeſs, wegen der Analogie mit den andern flüchtigen Körpern, wahrscheinlicher erscheinen. — Meines Wissens ist noch kein Stoff bekannt, welcher sich als erstes Glied zu der Reihe: Alkohol; Aether, Kampfer, Aetheröl fügte; nämlich aus 1 At. Kohlenst., 2 At. Wasserst., 1 At. Sauerst. bestände, und sich hienach als Verbindung von 1 At. Wasser mit 1 At. ölbildenden Gase verhielte.

*) Die Atomengewichte des Wasserstoffs, Kohlenstoffs und Sauerstoffs respective zu 1, 6, 8 gerechnet.

Beleuchtung der Bemerkungen des Herrn Oberpräsidenten Freiherrn von Vinke zu Münster über die Benutzung des Chlorkalks als Räucherungsmittel, in B. VIII. H. 2 dieses Archiv's;

vom

Dr. Wetzler, Medicinal- und Regierungsrath zu Augsburg.

Die fraglichen Bemerkungen beschränken sich darauf: daſs 1) der Chlorkalk sich sobald zersetze; 2) die Anwendung des Räucherungsmittels durch das Kali. sulphuric. acidul. etwas kostbar würde; 3) statt des letztern daher von einem Apotheker in Steinfurt gebrannter Alaun mit Vortheil substituirt worden sey; und 4) bei dem Allem jedoch die Guyton-Morveau'sche Räucherung immer ihre Vorzüge behalten dürfte. —

Zu 1. Wie bald der Chlorkalk zersetzt befunden worden, ist nicht angegeben. Ich habe vom Hrn. Apotheker Stahl dahier bereiteten Chlorkalk ein ganzes Jahr aufbewahrt, und indem ich ihn mit frisch bereitetem vergleiche, finde ich nicht, daſs er irgend zersetzt sey. Kann man ihn aber ein Jahr unzersetzt aufbewahren, so kann man doch wahrlich nicht klagen, daſs er sich sobald zersetze.

Zu 2 und 3. Wie man statt des sauren schwefelsauren Kali, gebrannten Alaun mit Vor-

theil habe substituiren können, begreife ich nicht. Hier kostet der Zentner gebrannter Alaun bei den Droguisten 54 fl., indessen der Zentner saures schwefelsaures Kali von jeder chemischen Fabrik um 20 fl. geliefert werden kann. Ferner ist die Entwickelung von Chlorgas nicht nur gleich anfangs weit stärker, sondern auch weit länger dauernd, wenn man saures schwefelsaures Kali, als wenn man gebrannten Alaun verwendet; wie man sich durch Versuche leicht überzeugen kann. Das ist auch begreiflich, denn gebraucht man gebrannten Alaun, so entweicht nicht alles Chlorgas aus dem Gemenge, sondern, sowie die Schwefelsäure des Alauns an den Chlorkalk tritt und das Chlorgas austreibt, verbindet sich ein Theil bes letztern mit der Thonerde, und bildet Chlorthonerde. Daher das Wilson'sche, aus Chlorthonerde bestehende Bleichpulver, welches bereitet wird, indem man in eine Lösung von Chlorkalk in Wasser eine wässerige Lösung von Alaun schüttet. (S. allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste von Ersch und Gruber eilfter Theil, Artikel Bleichpulver.) Wendet man dagegen das saure schwefelsaure Kali in hinreichender Menge an, so muſs alles Chlorgas aus dem Gemenge entweichen; indem sich kein Theil des ausgetriebenen Chlorgases mit dem Kali verbinden kannn, weil dieses noch mit Schwefelsäure gesättigt ist, da nur die überschüssige Schwefelsäure an den Kalk tritt.

Zu 4. Da es eine bekannte Sache ist, daſs die Guyton-Morveau'sche Räucherung den Respirationsorganen nachtheilig, die v. Stahl'sche

Räucherung aber von diesem Vorwurfe und Nachtheile frei ist, so ist nicht zu begreifen, wie jene vor dieser sogar einen Vorzug haben solle, nämlich in Krankenstuben und bewohnten Zimmern. Daſs in leeren Räumen, in groſsen und unbewohnten Zimmern, die von Stahl'sche Räucherung nicht anwendbar, sodern die Guyton-Morveau'sche zu gebrauchen sey, habe ich in meiner Schrift ja selbst angegeben. *)

*) Vergl. „Ueber den Nutzen und Gebrauch des nach der Vorschrift des Hrn. Apotheker v. Stahl entwickelten oxydirtsalzsauren Gases zur Reinigung der Luft und in Krankheiten etc. von F. E. Wetzler etc. Augsburg 1819. 8. Der Hr. Verfasser erlaube mir folgende nachträgliche Bemerkungen. „Zu 1) auch ich besitze Chlorkalk, der — bei einem Gehalt von nahe 25 pCt Chlor auf 75 des trocknen Kalkhydrats — noch vollkommen gut erhalten ist, ohnerachtet er bereits 3 J. alt; ich habe ihn bereitet nach dem 1817 im III. B. des D. Gewerbsfr. (S. 88) von mir angegebenen Verfahren; ein anderer, dargestellt nach derselben Methode vom Hrn. Fikentscher in Redwitz, ist nun ebenfalls schon 8 Monate alt, und, im wohlverstopften Glase aufbewahrt, noch vollkommen unverändert. Zu 2) und 3); wenn man Chlorkalk in Wasser löst, entwickelt er bald Blasen von Sauerstoffgas und geht zum Theil und endlich ganz in verhältniſsmäſsig weniger chlorsauren und mehr salzsauren Kalk über; Salze, die — die Alaunlösung zersetzend — schwefels. Kalk als Pulver fällen machen, während salzsaure und chlorsaure Thonerde in Wasser gelöst bleiben; was der Niederschlag an chlors. Thonerde anklebend enthält, läſst sich leicht abwaschen. Zu 4); allerdings ist es auffallend, daſs Schwefelsäure aus trocknem Chlorkalk ein Chlorgas entbindet, das weniger gefärbt und beim Athmen der damit geschwängerten Stubenluft weniger nachtheilig erscheint als das gewöhnliche; indeſs fragt es sich: ob nicht und wie viel Sauerstoffgas diesem Chlorgase beigemischt ist? K.

Rück-

Rückblick

auf die

Literatur der gesammten Naturlehre.

(Beschlufs der S. 382—384 des VII. B. enthaltenen Fortsetzung.*))

---

4) Lehrbuch der theoret. und prakt. Chemie von L. J. Thenard etc. Uebersetzt und vervollständigt von M. Gust.

---

*) Der reichliche, fortdauernd im Wachsen begriffene Zuflufs an Beiträgen für das Archiv, nimmt in solchem Maafse dessen Raum in Anspruch, dafs es für die Folge unmöglich wird, dem anfänglichen Plane gemäfs, jedem sechsten Hefte des Jahrgangs einen Rückblick auf die Literatur der ges. Naturlehre beizufügen. Aus diesem Grunde, und zugleich in der Absicht für dergleichen kritische Anzeigen nicht nur hinlänglichen Raum zu gewinnen, sondern dieselben auch mehr zeitgemäfs erscheinen zu lassen, werden sie hinfort nicht mehr dem Archive, sondern von Michaelis 1827 an einer anderen, von mir (bei Palm in Erlangen) herauszugebenden, lediglich der Geschichte der Physik und Chemie gewidmeten Zeitschrift einverleibt; einer Zeitschrift, die, indem sie nicht nur die jüngeren und älteren Entwickelungsmomente der Wissenschaft, sondern auch die Tagesgeschichte derselben zum Gegenstande erhält, gewissermaafsen zu betrachten seyn wird: als Ergänzerinn des Archiv's. In Verbindung mit mehreren Gelehrten des In- und Auslandes von mir bearbeitet, wird von dieser — Proteus betitelten Zeitschrift, vor der Hand, vierteljährig in gr. 8. ein (12 bis 15 Bogen starkes) Heft erscheinen, deren zwei einen Band bilden, und in Absicht auf Druck und Papier jener des Archives ähneln. Jedes dieser Hefte wird enthalten: 1) ausführliche Biographien ausgezeichneter Physiker und Chemiker; 2) kleinere biographische Notizen; 3) Rückerinnerungen an in Vergessenheit gerathene

Theod. Fechner, etc. Beschlufs der S. 383 des VII. B. abgebrochenen Anzeige.

Man wird, bemerkt der Verf., in folgender Tabelle alle erforderliche Auskunft finden, über die Klassification und Methode, die wir befolgen wollen, ausgenommen in Bezug auf die pflanzliche und thierische (thierliche) Chemie und Analyse, wovon später am gehörigen Orte.

---

physikal. und chemikal. Entdeckungen und Erfindungen; 4) fortlaufende Berichte über den Gehalt neu erschienener Schriften, aus dem Gebiete der Physik und Chemie (Verfasser und Verleger solcher Schriften, denen daran liegt selbige im Proteus bald angezeigt zu sehen, werden hiemit ersucht dergleichen Geisteserzeugnisse — auf dem Wege der gewöhnlichen Buchhändlerversendungen, aber nicht durch die Post — dem Unterzeichneten zukommen zu lassen; in derselben Zeitfolge wie sie eingehen, werden sie auch angezeigt erscheinen); 5) Vermishte Nachrichten (Ehrenbezeugungen, Amtsveränderungen, Reisen, Todesfälle der Physiker und Chemiker, Notizen über zu erwartende Schriften und neue Unternehmungen derselben, desgleichen über neue Entdeckungen und Erfindungen, merkwürdige Naturereignisse etc.). Von Zeit zu Zeit werden ausserdem noch dem einen oder dem anderen Hefte zugetheilt werden; 6) Reiseberichte lebender Physiker und Chemiker (wie denn gleich das erste Heft unter Andern auch einen dergleichen Bericht darbieten wird) und, schenkt die Lesewelt dem Unternehmen Beifall, so hoffe ich für die Folge in den Stand gesetzt zu werden: Allgemeine Berichte über die Fortschritte der Physik und Chemie innerhalb gewisser Zeiträume, als Schlufsbegleiter von je 4 oder 6 Bänden, beifügen zu können. Schlüfslich noch zur Rechtfertigung des Titels folgende Stelle aus Moritz's mythologischen Dichtungen der Alten: Proteus, ein Sohn des Oceans und der Thetis; — welcher (gleich der geheimnifsvollen Natur, die unter tausend abwechselnden Gestalten den forschenden Blicken des Sterblichen entschlüpft) sich in Feuer und Wasser, Thier und Pflanze verwandeln konnte, und nur denen, die unter jeder Verwandlung ihn mit starken Armen festhielten, zuletzt in seiner eigenen Gestalt erschien, und ihnen das Wahre entdeckte."

Kastner.

I. Abtheilung. Betrachtung der unorganischen Körper, in 9 Büchern.

1. Grundbegriffe über die Natur der Körper, über die Kraft, welche ihre Bestandtheile vereinigt hält, und über die Gesetze, nach welchen sich diese Theile mit einander verbinden.
2. Namen der wägbaren Körper und Auseinandersetzung der Nomenclatur.
3. Unwägbare Körper; Wärmestoff, Licht, elektrische, magnetische Flüssigkeit. — Chemische Eigenschaften dieser Körper, allgemein abgehandelt.
4. Sauerstoff; seine Darstellung, seine physischen Eigenschaften und seine allgemeine Wirkung auf die Körper, oder Verbrennung.
5. Einfache verbrennliche Körper, in zwei Capitel getheilt.
   1. Einfache, nicht metallische Körper.
   2. Einfache metallische Körper.
6. Zusammengesetzte verbrennliche Körper, in drei Capitel getheilt.
   1. Zusammensetzungen aus einfachen, nicht metallischen Körpern.
   2. Zusammensetzungen aus einfachen metallisch. Körp. oder Legirungen.
   3. Zusammensetz. aus einfachen nicht metallisch. u. einf. metallisch. Körp.
7. Binäre verbrannte Körper, in vier Capitel getheilt.
   - Nicht metallische Oxyde.
   - Nicht metallische Säuren.
   - Metalloxyde.
   - Metallsäuren.
8. Verbindungen der binären verbrannten Körper unter einander, in drei Capitel getheilt.
   1. Verbindung. v. Oxyden mit Oxyden.
   2. — — v. Säuren mit Säuren.
   3. — — v. Säuren mit Oxyden oder Salzen.
9. Gewinnung der Metalle oder Metallurgie.

(zu 5–8:) **Nähere Betrachtung dieser Körper.**

1. Physische Eigenschaften.
2. Chemische Eigenschaften, oder Wirkung der zuvor betrachteten Körpergruppen auf sie.
3. Natürlich. Zustand.
4. Zubereitungsart.
5. Zusammensetzung.
6. Nutzen.
7. Geschichte.

II. Abtheilung. Betracht. der organ. Körper in 2 Büchern.

10. Pflanzliche Chemie.
11. Thierische Chemie.

III. Abtheilung.

12. Chemische Analyse. — Benutz. der Eigensch. der versch. Körp. auf die chem. Analyse.

Ein Ueberblick über diese Tabelle zeigt, dafs der Verf. bei der Betrachtung der Chemischwirksamen vom Einfachen zu dem Zusammengesetzten und Mehrzusammengesetzten fortschreitet, dafs er jene in eine und dieselbe Gruppe zusammenfafst, welche ähnliche Eigenschaften besitzen, und dafs, wenn von der chemischen Wirkung eines Einzelnen gehandelt wird, der Verfasser immer nur von jener spricht, welche dasselbe auf Materien äussert, die den schon zuvor untersuchten Gruppen angehören; was allerdings in den Stand setzte: sowohl häufige Wiederholungen zu vermeiden, als auch das Allgemeinere leicht ins Auge fassen zu können; wiewohl dadurch in den meisten Fällen die Gesammtgeschichte (chemikalische Naturbeschreibung) der Stoffe in solchem Maafse auseinander gehalten wird, dafs, wenn man diese beisammen zu haben beabsichtigt, man sämmtliche Bände des Werks zu durchlaufen genöthigt wird. Auf eine ähnliche Unbequemlichkeit (wenn man diese Art von Zertheilung des Gegenstandes anders so nennen will) stöfst man auch bei den reichlichen (nicht selten berichtigenden) Zusätzen des Uebersetzers, die für den Leser vielleicht an Brauchbarkeit noch mehr gewinnen würden, wenn sie (etwa bei einer neuen Auflage) mit dem Texte inniger verwebt erschienen, als es zur Zeit der Fall ist; wiewohl die für jetzt beobachtete Sonderung es erleichtert: Original und Uebersetzerzusatz als solche sogleich von einander unterscheiden zu können.

Während der Inhalt der ersten 3 Bände der Uebersetzung nach obiger Tabelle in 9 Bücher zerfallen sollte, finden sich bereits in den ersten zwei Bänden deren 10; und im dritten (die Chemie der Anorganismen beschliefsendem) Bande noch 2; es handelt nämlich das 8. Buch nicht von allen Verbindungen der binären verbrandten Körper unter einander," sondern in specie (in drei Kapiteln) von der wechselseitigen Wirkung der Oxyde, und das neunte Buch nicht von der Gewinnung der Metalle, sondern „von der Wirkung der Säuren auf einander." Es zerfällt dieses letztere Buch in zwei Kapitel: 1) Von der Zersetzung der Säuren durcheinander (S. IX. der Inhaltsanzeige des II B. fehlt dieser Titel) und 2) von den Verbindungen der Säuren untereinander. Das 10. Buch hat der Ueberschrift nach die wechselseitigen Wirkungen der Oxyde und Säuren, in der Wirklichkeit aber nur das 1. Capitel: die Wirkung der nichtmetallischen Oxyde und

Säuren, und dagegen das 11. Buch (das 2. Capitel): die Wechselwirkung*) der Metalloxyde und Säuren zum Gegenstande, und erst im 12. Buche wird die Gewinnung der Metalle abgehandelt. In welchem Maafse bedeutend Thenard's Lehrbuch für deutsche Leser mittelst der Uebersetzung durch Zusatz von Thatsachen gewonnen, davon zeugen zwar alle bis jetzt erschienenen drei Bände, sammt den ebenfalls bereits im Buchhandel befindlichen ersten beiden Abth. des IV. Bandes, ganz vorzüglich jedoch der III. Band und die eben genannte Abth. des IV. Während nämlich Thenard, nach allgemeiner Abhandlung einer Gattung von Salzen (im 11. Buche der Uebersetzung) gewöhnlich blos einige Arten derselben als Beispiele beschreibt, bringt Fechner von jedem bekannten Salze überhaupt das bei, was in der allg. Beschreibung der Gattung nicht wesentlich enthalten ist, und läfst überdem noch als Zugabe folgen: die Ergebnisse der Analysen der einzelnen Salze nach verschiedenen Chemikern; Angaben, die man im Originale ungern vermifst. Auch findet man in der Uebersetzung eine, den Dank der Leser besonders in Anspruch nehmende Uebersicht der Salze, nach ihren Basen geordnet, da sie im Originale blos in der Ordnung nach den Säuren abgehandelt sind, und die vorliegenden ersten beiden Abtheilungen des IV. Bandes (die auch unter dem Titel: Repertorium der organischen Chemie von M. Gust. Theod. Fechner. Leipz 1826 und 1827 8. als selbstständiges Werk erschienen ist, und in der ersten Abtheilung, noch eine allg. Betrachtung der sog. organischen Chemie und Pflanzenphysiologie die Pflanzensäuren, in der zweiten hingegen die Pflanzenbasen, sammt verwandten und neutralen Pflanzengebilden, nebst Pig-

---

*) Bei einer neuen Aufl. gefällt es vielleicht dem sichtbarlich in seinen Arbeiten zur gröfseren Vollendung strebenden Uebersetzer: jene kürzeren und gefälligeren Wortverbindungen auch bei den Ueberschriften der Bücher, Capitel etc gelten zu machen, von welchen er hin und wieder im sog. Blumentitel der Seiten Gebrauch gemacht hat; so z. B. statt wechselseitiger Wirkung, Wechselwirkung; statt Wirkung der Säuren (etc) aufeinander, Gegenwirkung der Säuren; statt Zersetz. der Säuren durcheinander, Wechselzersetzung der Säuren etc.

Kastner.

menten in ausführliche Betrachtung zieht) sind fast durchgängig Fechners geistige Eigenarbeit, indem F. bei Ausarbeitung derselben, zum Vortheile des Lesers, nicht nur vom Plane des Originals gänzlich abgewichen, sondern auch (so viel als thunlich) auf die Quellen der zugehörigen Entdeckungen, Erweiterungen, Berichtigungen etc. zurückgegangen ist. *) — Daſs man bei so bewandten Umständen der Beendigung nicht nur der so eben bezeichneten Abtheilung, sondern überhaupt der ganzen Deutschbearbeitung des Thenard'schen Werkes mit Begierde entgegenzusehen sich veranlaſst findet, dazu werden zweifelsohne alle Leser der vorliegende Bände stimmen; möchte, zur Verbreitung gründlicher Belehrung und nützlicher Kenntniſserweiterung, die Zahl derselben recht sehr wachsen!

5) Grundriſs der *Chemie*, von Dr. J. Andreas *Buchner*, Hofrath und Professor an der königl. bayer. Universität

---

*) Auf der letzten S. des III. B. findet sich für alle drei Bände, nachträglich eine vorläufige Anzeige von Berichtigungen; wir erlauben uns, diesen noch nachstehende beizugesellen:

I. B. auf der Tafel zur Seite 321 ist das (durch Abtheilungsverwechselungen entstandene) unter Silber angegebene Verhalten gegen eisenblaus. Kali und gegen Schwefelwasserstoffsäure und schwefelwasserstoffsaure Alkalien, durch Abtheilungswechsel zu berichtigen; S. XVI. der Inhaltsanzeige des IV. B. und S. 401 desselben B. u. s. f. statt Oleinsäure lies Elainsäure. — Auch findet sich Hr. M. Fechner, bei einer neuen Auflage, vielleicht veranlaſst zu berichtigen, was Thenard über jene Vorstellungen sagt, welche die Alten von den Elementen hatten; bereits 1814 machte ich in meiner (von F., wie es scheint nicht gekannten —) Einleitung in die neuere Chemie (Halle 1814. 8.) S. 324 das. auf das Irrige aufmerksam, das man den Alten hinsichtlich der aristotelischen 4 Elemente in den Mund zu legen pflegt, indem ich a. a. O. und S. 7 das. zugleich versuchte: jene Vorstellungen, welche die Alchemiker über die Grundverschiedenheiten der Materie hatten, geschichtlich treu zu entwickeln; Verschiedenes hieher gehörige findet Hr. M. Fechner auch in meiner chronologischen Uebersicht der Geschichte der Chemie, a. a. O. S. 523 — 696, vorzüglich in der 3ten Abtheilung der 7columnigen (172 engegedruckte Octavseiten umfassenden) Tabelle daselbst. Kastner.

zu Landshut (jetzt zu München), Mitglied mehrerer Akademien und gelehrter Gesellschaften. I. Band. Mit 1 Kupfertafel. Nürnberg 1826. 8. (Auch unter dem Titel: Inbegriff der Pharmacie etc. III. Th 1. B.) XXX. und 688. S.

Wo sich der Sinn für das Practische mit so tiefer Einsicht in das Gesetzliche der Chemie, und mit so viel Gewandtheit in der Kunst: Gewufstes faſslich zu entwickeln verbindet als in dem Verfasser, da darf es nicht befremden, wenn neben den vielbelobten Handbüchern eines Gmelin, Scholz und denen ausführlicheren, rücksichtlich des darin enthaltenen Thatsächlichen höchst schätzbaren Lehrbüchern eines Berzelius, Meifsner u. A. auch hier eine zu Vorlesungen wie zum Selbstunterrichte sehr empfehlenswerthe Anleitung zum Studium der Chemie erscheint, die neben dem gut zusammengestellten Bekannten, sowohl in Absicht auf Anordnung, als auch in Betreff der einzelnen in den beschreibenden Theil aufgenommenen Beobachtungen des Neuen und Lehrreichen Manches liefert, was der vorzüglichen Beachtung der Chemiker werth erscheint. Das ganze System, nach welchem hier die Vortragsmaterialien geordnet erscheinen, zerfällt in zwei Haupttheile: den der synthetischen und jenen der analytischen Chemie; der ersteren sind zwei Bände, der letzteren ist ein Band gewidmet. Der vorliegende erste Band bietet demnach dar, ausser der Einleitung (Begriffsbestimmung: Chemie ist die Wissenschaft vom Wesen der natürlichen Dinge; wogegen freilich manche Philosophie behaupten dürfte: daſs die Chemie überall nie das Wesen der natürlichen Dinge, sondern nur in das Besondere ihrer Wechselbestimmungen zum Vereinen der Ungleichartigen und zum Trennen des aus Ungleichen entstandenen Gleichartigen schauen lasse; Nutzen, Eintheilung, Geschichte und Literatur der Chemie) und ausser der allgemeinen Chemie (Gesetze des chemischen Prozesses: chem. Grundkräfte, chem. Verwandtschaft, stöchiometrische Grundgesetze — oder richtiger Grundgesetze der Stöchiometrie — Lebenschemismus, Gährung, Verkohlung und Einäscherung, chemische und mechanische Operationen und chemische Elemente, nebst deren Bezeichnungen; Uebersicht der Grundstoffe, ihrer vorzüglichsten Eigenschaften und ihrer Eintheilungs- und Bezeichnungsweise) auch noch: die ersten zwei Abschnitte der synthetischen

Chemie; nämlich die Betracht. der Imponderabilien (unter andern: Entwickelung einer eigenthümlichen, im VI. Bande dies. Arch. S. 453 — 456 mitgetheilten Hypothese über die Natur des Magnetismus) und der Ametalle *) (nichtmetallische Grundstoffe, welche — S. 99 — mit Sauerstoff Säuren, und wie sich aus S. X. der Vorrede und dem weiteren Verfolg ergiebt, auch die amphoteren und basischen Oxyde des Kohlenwasserstoffs und des Hydrocarbonazot, oder die Alkaloide bilden. Vorzüglich in dieser letzteren Abtheilung stöfst man auf mehrere schätzbare, eigenthümliche Bemerkungen und Beobachtungen, deren Mittheilung hier wiederzugeben, leider der eng zugemessene Raum verbietet. — Dafs der Fortsetzung und baldigen Vollendung dieses lehrreichen Grundrisses von allen Seiten mit Verlangen entgegengesehen wird, diese Behauptung glauben wir verbürgen zu können; wenigstens ist jenes dem bei den Anmerkungen Unterzeichneten aus der Seele geschrieben.

6) Handbuch der *populären Chemie* zum Gebrauch bei Vorlesungen und zur Selbstbelehrung bestimmt von Dr. Ferdinand *Wurzer*, kurhessischem geheimen Hofrathe und Ritter des goldenen Löwenordens, ord. Prof. d. Medicin und Chemie, Director des chemischen Instituts und des medic. Vereins der Provinz Oberhessen, so wie auch Med. Ref. bei der Regierung zu Marburg; Mitglied der kaiserl. Akad. d.

*) Der Ausdruck: Ametalle, Nichtmetalle etc. setzt die Kenntnifs jenes Begriffs voraus, den das Wort Metall ausdrücken soll; man wird sich also in Systemen der Chemie, Mineralogie etc. welche dergleichen negative Definitionen an die Spitze stellen, zuvörderst nach dem späterhin Abgehandelten (z. B. dem Begriffe des Metallischen) umsehen müssen, wenn einem klar werden soll, was der Ausdruck Nichtmetall etc. in seiner ganzen Bedeutung sagen will. Der Verf. zählt zu den Ametallen (S. 100) Chlor, Jod, Fluor (Phtor), Schwefel (Thion), Phosphor, Selen, Boron und Carbon., und läfst dann die metallähnlichen Elemente der Alkalien unter der Benennung Metalloide folgen. Allein da nun die Ametalle nicht nur keine Metalle, sondern auch keine Metalloide sind, so ist man berechtigt in ihrer Benennung auch die Negation des Begriffs: Metalloid mit aufgenommen zu sehen, was freilich, wenn die Benennung einwortig ausfallen soll, geradezu unausführbar ist: wenn man der Sprache nicht die gröfste Gewalt anthun will.

Kastner.

Naturforscher etc. etc.; (wer kennte den berühmten Chemiker und Arzt nicht, durch dessen Beitritt sich eine beträchtliche Anzahl von Akademien und gelehrten Gesellschaften geehrt fühlen! K.). Vierte, durchaus umgearbeitete Auflage. Leipzig, 1826. gr. 8. XXII und 541. S.

Die erste Auflage dieses sehr beliebten, durch lichte Anordnung der Gegenstände, Zusammenfassen des Wissenswerthesten und leichtfaſsliche Darstellung sich vorzüglich zu Vorlesungen eignenden Handbuchs erschien zur Ostermesse 1806, die zweite im Sommer 1813, die dritte (völlig umgearbeitete) im Herbst 1819 und diese durch wesentliche Ergänzungen, Zusätze und Berichtigungen nicht blos angeblich, sondern wirlich zeitgemäſs verbesserte im Anfange des laufenden Jahres; Zeugniſs genug, wie sehr es gesucht und wie gern es gelesen wird. Was solchen Beifall auch für diese Auflage gewinnen machen muſs, ist hauptsächlich des geistreichen Verfassers entschiedener Eklekticismus; „nicht immer ist das Neueste zugleich das Wahrste! Uneingenommenes und besonnenes Prüfen ist und bleibt — selbst bei den glänzendsten Erscheinungen und den gefeiertesten Namen immer noch unerläſslich, wenn wir nicht stets fortfahren wollen, der Penelope ähnlich, Morgen wieder aufzutrennen, was wir Heute — oft nicht ohne Selbstgefälligkeit gewoben haben.“ (Worte der Vorrede S. XIII—XIV das.) Das Buch zerfällt in die geschichtliche Einleitung und in sieben (von einem brauchbaren Sachregister beschlossene) Abschnitte, deren erster die Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung, die Zerlegung der Körper im Allgemeinen und die chemischen Operationen bezeichnet, während die übrigen Abschnitte folgende Abtheilungen des Lehrstoffes als Inhalt darbieten: 2. Abschn. Wärme-, Licht- und Elektricitätslehre; 3.: chemisch- einfache Stoffe (deren Verhältniſszahlen nach Döbereiner, wo der Wasserstoff = 1 und nach Berzelius, wo der Sauerstoff = 100 angenommen ist, bei jedem Stoffe nebeneinander angegeben werden) mit dem Sauerstoff beginnend und mit dem Tantalum (als letztaufgeführten Metalle) endend; 4.: binäre Verbindungen, (des Sauerstoffs, Stickstoffs, Wasserstoffs, Schwefels, Phosphors, Kohlenstoffs, Jods und Chlors); 5.: mehrfache Verbindungen; A) Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff Verb. a) acide (die bekanntesten Sauerstoffsäuren des Hydrocarbon, darunter auch:

Extractivstoff und Gummi) b) neutrale (Zucker, Amylon und Pflanzenfaser) c) basische (Akohol) d) wenig sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffverbindungen (äth. Oele, Kampher, Balsame, Harze, Milch- oder Gummiharze, Caoutchuc, Erdöl und Erdharz, Cerin und Myricin, fixe Oele, Elain und Stearin); B) acide Verb. des Kohlenstoffs mit Wasser- und Stickstoff (Blau-, Cyan-, Isatin-, Harn-, Purpur-, rosenrothe-, Amnios- und Käsesäure); C) basische Verbind. des Kohlenstoffs mit Wasser- und Stickstoff a) thierisch- vegetabilische (die Alkaloide, Ferment oder Gummi, Triticin, Fungin) b) animalische (Mucus, Eyweifs, Gallerte, Osmazom, Galactin, Fibrin, Hämatin —?— Gallenstoff, Harnstoff, und Chitin); 6.: chem. Metamorphose der org. Substanzen; 7.: A) von den Salzen (nach den Säuren geordnet) B) Chloride und basische Oxyde; C) Schwefelmetalle und Oxyde; D) Salze und Oxyde; E) Doppelsalze. — Jeder einzelnen (geschichtlich eingeleiteten) Beschreibung der Erscheinungen folgen kurze Beschreibungen von Erläuterungsversuchen, und überall wo Zurückweisen auf die Quellen nöthig wurde, findet man dergleichen in Anmerkungen beigegeben.

7) Geschichtlich- wissenschaftliche Darstellung der *Stöchiometrie* und *Elektrometrie* (,) vorgetragen zu Minden den 15. October 1823 am Tage der Rose'schen Versammlung (,) mit erläuternden Anmerkungen und einem Nachtrage versehen von A. P. J. DuMenil, der Weltw. Dr. etc Director des norddeutschen Pharmaceutenvereins; der naturhistorisch - ökonomischen Gesellschaft zu Hannover (u. m. a.) ord. Mitgl. (Correspondent und Ehrenmitglied). Hannover 1824. gr. 8. — 88 S.

Ein nicht übel geordneter, und populärgehaltener Auszug aus „Berzelius, Wolf's, Kastners, Bischof's, Döbereiner's u. A. (hieher gehörigen) Arbeiten" (s. Vorrede) für solche Pharmaceuten, welchen, abgesehen von denen Schriften der zuvor genannten Autoren, selbst auch die in enge Grenzen gehaltenen (und vorzüglich auf das Bedürfnifs der Anfänger berechneten) Anleitungen zur Stöchiometrie von Wucherer (Carlsruhe, 1820. 8.) und Menzing (Erfurt, 1824. 8.) und, so wie Lampadius Elektrochemie nicht zu Gebothe stehen. In einer Note zu S. 32 ff. findet sich manches Lesenswerthe über Nomenclatur; zu wünschen wäre indefs, dafs sich der Verf. für

die Folge mehr fern hielt: von jenem Pedantismus, welcher längst bekannte chem. Verbindungen (deren Namen, während sie durch Verjährung das Bürgerrecht erworben haben, durch Kürze sich auszeichnen) mit mehrfach verbundenen Worten tauft, die, wenn sie in Absicht auf Bezeichnung erschöpfend ausfallen sollen, nicht mehr Namen sondern zeilenlange Beschreibungen werden und dennoch häufig nur einen Theil dessen errathen lassen, was die ganze Verbindung z. B. ein Salz sagen will) z. B. Calciumoxyd statt Kalk, Kaliumoxyd statt Kali, etc.

8) Handbuch der *Pharmacie* zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbstunterrichte für Aerzte, Apotheker und Droguisten (,) von Philipp Lorenz *Geiger*, Dr. d. Philos., Lehrer der Pharmacie an der Universität zu Heidelberg, wirkl. Mitgl. d. Gesellsch. f. Naturwissenschaft und Heilkunde daselbst, etc. etc. I. Band, welcher die practische Pharmacie und deren Hülfswissenschaften enthält. Heidelberg 1824. gr. 8. XIII. und 903 S.

Von Seiten der Verleger (A. Osswald in Heidelberg und I. G. Heubner in Wien) erfolgten Bekanntmachungen gemäfs, wurde bereits 1825 (noch vor Erscheinen des 2ten, den naturhistorisch-pharmacognostischen Theil des Buches enthaltenden Bandes) eine neue Auflage des oben benannten ersten Bandes nöthig; eine im deutschen Buchhandel — zumal bei Lehrbüchern von beträchtlichem Umfange — seltene Erscheinung, die den Beifall der lesenden Mitwelt ausser allen Zweifel setzt. Und in der That ist dieser Beifall wohlverdient; man mag als anwendender Naturforscher, und namentlich als Pharmaceut, oder als Arzt, oder auch nur als rein wissenschaftlicher Chemiker (denn auch dieser geht hier keinesweges leer aus) das Buch zur Hand nehmen: die musterhafte Ordnung und die Klarheit im Vortrage, die Schärfe der einzelnen Bestimmungen und Unterscheidungen, und nicht weniger: die Fülle erprobter Thatsachen älteren, neueren und neuesten Forschungsfleifses, sie werden durchgängig von Seite zu Seite erfreulich ansprechen! Schon der sehr beachtenswerthe Umstand, dafs die in dem Buche angegebenen und beschriebenen Thatsachen und Arbeiten, fast ohne Ausnahme von dem Verf. praktisch erprobt wurden, bevor er sie den zugehörigen §§. einverleibte, macht das Werk jedem Practiker schätzbar; ebenso die zahlreichen, zum Theil neuen und dem Verf. eigen-

thümlichen Handgriffe, die dem ausübenden Pharmaceuten im gleichen Maafse willkommen, seyn werden, wie dem Arzte die häufigen Winke über Arzneibereitung und Verabreichungszusammensetzung (pharmaceutische Receptirkunst). Hieher zählen wir unter anderen: das Empfehlen der Schwammmaske, beim Stossen scharfer Substanzen (S. 128); mehrere der S. 134 erwähnten Vortheile bei Oelpressen, die S. 141 vorkommenden Anmerkungen über Pillenbereitung, die S. 147 ff. vorkommenden Verbesserungen pharm. Oefen, das S. 150 erwähnte Bad von in Wasser gelöstem salzs. Kalk (um bei Extractionen, Destillationen etc. über Wassersiedhitze hinausgehende höhere Temperaturen zu Wege zu bringen; vergl. mit denen Anwendungen des gewöhnlichen Wasserbades Behufs der Ausziehungen und Abdamfpungen, S. 161 und 181), des Verf. Verbesserungen der Realschen etc. Presse S. 163 — 171 (vielleicht prüft der Verf. gelegentlich auch Kastner's Gaspresse; dies. Arch. II. 378), das S. 302 vorkommende verbesserte Mengenverhältnifs: zur Entwickelung des Chlor, der Salzsäure und der Salpetersäure, die S. 280, 288 und 324 gegebene Beurtheilung der verschiedenen Verfahren zur Darstellung der Blausäure und die a. a. O. gegebene Vorschrift des Verf.; desgleichen die Verbesserung des Ingredienzienverhältnisses zur Bereitung der Schwefelleber, jene der Darstellung des chlors. Kali (in Verbindung mit des Verf. neuen, über dieses Präparat gemachten Erfahrungen; S. 364) und die wohlfeile zur Erzeugung des Stibiumoxydul; S. 431 ff. — S. 440 findet man die Anwendung des sauren schwefelsauren Kali zur Darstellung des goldfarbenen Schwefelstibium, S. 507 eine neue Vorschrift zur Bereitung des krystallisirten Eisensalmiak, S. 504 und 548 zu jener der phosphors. und salpeters. Merkursalze, S. 543 zur vortheilhaften Bereitung des Calomel auf nassem Wege u. S. 546 zu jener des Aetzsublimat. — S. 594 (und ff.) bietet eine neue, genaue Bestimmung der Löslichkeit des Weinsteins (u. m. and. Salze) und S. 795 jene des Milchzuckers in Wasser; S. 600 ff. neue Erfahrungen über den Brechweinstein, S. 617 eine zweckmäfsige Vorrichtung zur Bereitung des conc. Essig's, S. 657 ein verbessertes Verfahren zur Bereitung der medic. Seife, S. 691 eine neue Reinigungsweise des zuletzt erhaltenen Chi-

nin — die bis 1824 bekannten sog. org. Alkalien (Alkaloide und Alkaloidule, vergl. Kastners Theorie der Polytechnochemie S. 234) sind in rein bittere giftige, scharfe und bitterscharfe giftige und in bittere nicht giftige eingetheilt und, sowohl ihren Darstellungsweisen als ihren Salzverbindungen nach, umfassend beschrieben; vergl. auch S. 212 S. 714 beschreibt der Verf. sein sehr practisches Verfahren zur Darstellung des Schwefeläther (S. 716 giebt er seine Hypothese über Aetherbildung zum besten, die sich der Sertürner'schen nähert; vergl. dies. Arch. VII. 436 und VIII. 289; beide Hypohesen gestatten jedoch noch manchen Einwurf, worauf Rec. bei einer anderen Gelegenheit zurück zu kommen hofft). Nicht minder als die angezogenen Stellen, deren Zahl man leicht um ein Beträchtliches hätte vermehren können, nehmen die Forschungstheilnahme in Anspruch G's. Versuche über das Verhalten des Kleber's und der Hefe als Gährungsmittel (S. 816), dessen dynamische Ansichten über die Natur der sog. Imponderabilien (S. 11 ff. und besonders S. 76 ff.) von ihm Potenzen genannt und die Klarheit, mit der (als Anhang zur Betrachtung der Cohaesion) S. 36 und ff. — nach v. Leonhard — die Lehre von den Krystallformen abgehandelt ist; wie denn überhaupt der physikalische Theil (die allg. Gesetze der Bewegung, und in specie jene der Schwere, des Druck's, Schall's, der Adhäsion und Cohäsion, des Lichtes, der Wärme, Elektricität, des Galvanismus und Magnetismus etc.) mit grofser Gedrängtheit Ueberschaulichkeit genug verbindet, um von Anfängern mit gutem Erfolge studirt werden zu können; dasselbe gilt von der Affinitätslehre und Stöchiometrie (S. 47 ff. und S. 65 ff.). Nimmt man nun noch hinzu, dafs eine vollständige Inhaltsanzeige über die in 2 Abschnitte zerfallende Einleitung (deren letzterer wiederum 3 Abtheilungen bildet) so wie über den ersten und zweiten Theil der practischen Pharmacie, den Gang des Vortrags leicht verfolgen und die Fülle der abgehandelten Lehrgegenstände ebenso leicht überblicken läfst, während ein sehr brauchbares Register das Auffinden der einzelnen Gegenstände ungemein erleichtert, ferner, dafs man S. 272 die wichtigsten Reactionen der Hydrothionsäure, S. 431 ff. jene der arsenichten und Arsensäure, S. 727 — 740 sämmtliche ätherische Oele S. 750 — 756 alle officinellen Fettarten, S. 837 — 862 die wichtigsten Reagentien und

S. 863—864 ein Verzeichniſs der vorzüglichsten älteren und neueren pharmaceutischen und chemischen Zeichen vorfindet, so wird man streng wahr finden, was Eingangs dieser Anzeige zum Lobe des Buches gesagt ward; sollten wir etwas tadeln, so ist es die dürftige Ausstattung des Buches in Beziehung auf literärische Nachweisungen; wogegen sich freilich sagen läſst, daſs, wenn diese zahlreicher hätten ausfallen sollen, das ohnehin schon sehr voluminöse Buch um ein Beträchtliches stärker, und damit um ein Merkliches theurer geworden wäre; was denn freilich die Anschaffung desselben (zumal von Seiten junger Pharmaceuten) sehr erschwert haben würde.

9) Ueber den *Nutzen der Chemie* (,) in Hinsicht der unentbehrlichsten Bedürfnisse des Menschen. Aus der öffentl. Vorles., mit welcher Adolph Martin Pleischl, Dr. d. M., Mag. d. Geburtsh., k. k. öffentl. ord. Professor an der Karl-Ferdinands-Universität zu Prag und Mitgl. der k. k. böhm. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft, seine Vorträge über allgemeine und pharmaceutische Chemie eröffnete. Prag, 1825. 8. 29 S.

„Indem ich die groſsen und glänzenden Resultate, welche die Chemie besonders in der neuesten Zeit gewährt, mit wonnetrunkenen Blicken überschaue, und sie zu preisen — der dankbaren*) Mit- und Nachwelt und jenen tiefsinnigen Forschern unbedenklich überlasse, welche die Gränzen der Wissenschaft erweiternd auf diesem Gebiete sich unsterblichen Namen gründeten — will ich blos in wenigen Zügen die wichtigen Dienste andeuten, welche die Chemie den Menschen zur Befriedigung ihrer ersten und unabweislichen Bedürfnisse geleistet, und — den Aufschwung zeigen, welchen die Chemie den ersten ursprünglich sehr dürftigen Erfindungen nur allein zu geben vermochte; denn darin zeigt

*) ? Unter jenen Tugenden, welche gegenwärtig fast nur noch dem Namen nach vorkommen, in Absicht auf Bethätigung hingegen so gut wie ganz von der Erde zu verschwinden beginnen, steht die Dankbarkeit oben an; zwar fühlen sich Viele — dem Vaterlande wie Einzelnen — unendlich oder ewig *dankbar* verbunden, aber nur der Kopf, nicht das Herz, weiſs von diesem innigen, beseeligenden Gefühle! Anmerk. des Setzers.

sich vorzüglich die Gröſse und Würde einer nützlichen Kenntniſs, daſs der Stempel dieser Gröſse auch bei geringfügig scheinenden Gegenständen nicht verkannt werden kann" etc. Diese Worte der 5ten (respective 1sten) Seite des Büchleins, bezeichnen vollkommen, was man darin zu suchen hat; es freuet Rec. noch hinzufügen zu können, daſs man beim Weiterlesen und Durchlesen desselben zum Theil mehr findet, als jene Worte und als der Titel versprechen; obgleich anderseits es der Abhandlung nicht zum Nachtheil gereicht haben würde, wenn der Verf. hin und wieder weniger geeilt hätte: von wichtigen Gegenständen zu nicht minder wichtigen überzugehen, ohne den ersteren die nöthige Bestimmtheit in Angaben der ihnen durch die Chemie gewordenen Hauptvortheile, und den letzteren die Vergleichung mit ihrem vormaligen, von der Chemie verlassenen Zustande zur Erläuterung und zum Geleite zu geben. So z. B. vermissen wir S. 7 unter den Heroen der Agriculturchemie ungern Chaptal's Namen, während S. 8 Edmund Davy's Vorschlägen zur Verbesserung des aus dem Mehle von in nassen Jahren gewachsenen Getreide zu backenden Brodes groſses Lob ertheilt, auf derselben und nächstfolgenden Seite, in der Anmerkung dagegen, das Unstatthafte dieser Vorschläge so gut wie erwiesen wird; so hätte S. 10 beim Brod aus Flechtenmehl der Verdienste des zu früh heimgegangenen Bayerhammer, etc. gedacht werden können. S. 28 fügt Hr. P. in einer Anmerk. zu Davy's Grubenlampe bei: daſs er, nach einigen späteren Versuchen, gefunden, wie diese Lampe auch im Staube des Schieſspulvers vor Explosionen schütze; der im Innern der Lampe mit der Flamme in Berührung kommende Pulverstaub entzündet sich zwar, ist aber nicht im Stande, den an der äussern Seite des Drathcylinders hängenden Pulverstaub zu entzünden. Sie (D's. Lampe) würde sich daher auch in Pulvermühlen mit groſser Sicherheit und groſsem Vortheile anwenden lassen."

10) Ueber die verschiedenen Verfahrungsarten aus dem Mehle des ausgewachsenen Roggens (Korns) Brod zu backen, nebst einem Verfahren, aus dem Mehle von ausgewachsenen Getreide durch zweckmäſsige Behandlung (,) ohne alle anderweitigen Zusätze, ein genieſsbares, wohlschmeckendes und der menschlichen Gesundheit zuträgliches Brod zu bereiten; erdacht, wissenschaftlich begründet und durch

Versuche bewährt von Adolph Martin **Pleischl** etc. **Prag** 1823 8. 175 S. (Angehängt ist eine Tabelle in Querfolio, enthaltend: eine Gesammtübersicht der Gewichtsverhältnisse der Zuthaten des Brodteiges, des noch warmen und des ganz erkalteten Brodes nach 72 Stunden.)

Des würdigen Verf. zahlreiche Versuche beweisen: 1) dafs kohlensaure Magnesia (Edm. Davy's Vorschlag gemäfs zu 20—40 Gran auf ein Pfund Mehl) zur Verbesserung des Brodes nicht nur nichts beitrage, sondern hin und wieder manche Eigenschaften des Brodes verschlechter; 2) dafs gutes Brod aus dem Mehle ausgewachsenen Getreides gewonnen werden kann, wenn man beim Einteigen mehr Sauerteig nimmt (als gewöhnlich) dünnflüssiger einsäuert, fester einknetet und auswirkt und jedesmal den Teig recht gut und anhaltend durcharbeitet. *) — Bei der dem Buche vorangeschickten Inhaltsanzeige, sind nicht dessen Seiten, sondern jene der Neuen Schrif-

*) Folgendes enthält die Hauptpunkte des ganzen Verfahrens: 1) Ist das Getreide schimmelig, so wasche man es vorher mit der zweifachen Menge heifsen Wassers (von welcher Temperatur?); 2) trockne es, ehe es zur Mühle kommt, wohl aus, entweder vor oder auf dem Heizofen, oder vorsichtig im Backofen (letzteres ist jedoch weniger vortheilhaft); 3) lasse man das Mehl nur mittelmäfsig fein und so schnell als möglich bereiten; 4) lasse man das von der Mühle gebrachte Mehl einige Tage stehen und auskühlen, ehe man es zum Brodbacken verwendet; 5) beim Einteigen nehme man mehr Sauerteig als gewöhnlich und mache mit lauem (26° bis 27° R nicht höhere Temp. habenden) Wasser einen dünnflüssigen Teig, dünnflüssiger als gewöhnlich, und vermenge den Sauerteig recht wohl mit dem dünnflüssigen Brodteige; bei dem Einkneten setze man so viel Mehl zu, dafs der Teig fest wird, und arbeite ihn recht gut und anhaltend durch. Dann läfst man ihn noch 2—3—4 Stunden, jenachdem er sich schneller oder langsamer hebt, fortgähren, arbeitet ihn dann beim Auswirken wieder fleifsig durch und wirkt so viel Mehl ein, dafs man einen festen Teig erhält; 6) beim Formen des Teiges ist es räthlich: die Laibe nur so grofs zu machen, dafs sie als ausgebackenes Brod nicht viel über 4 Pf. wiegen, weil man in diesem Falle den Ofen nur wie gewöhnlich zu heitzen braucht und das Brod nicht zu lange in demselben zu lassen nöthig hat (1 1/2 bis 2 Stunden) um dennoch ein wohlgebackenes, mit einer schönen Rinde versehenes Brod zu erhalten.

Schriften der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft — aus der vorliegenden Abh. besonders abgedruckt worden — 1. Heft I. B. von S. 120 an bis 257 angegeben, was bei einer etwa erfolgenden 2ten Aufl. zu verbessern steht.

11) Die *Agriculturchemie* des Grafen *Chaptal*, Pairs von Frankreich etc. etc. Mit Zusätzen und Anmerkungen übersetzt durch Dr. H. F. Eisenbach, Privatdocenten in Tübingen. Und mit einem Anhange versehen von Dr. G. Schübler, Prof. der Naturgeschichte in Tübingen, etc. etc. I. B. XLVI. und 207 S. II. B. IV. und (mit Einschluſs des sehr brauchbaren Registers) 378 S. 8. Stuttgart 1824. 8.

Da in dem Original die Entdeckungen, Erfahrungen und Beobachtungen deutscher Naturforscher fast gar nicht benutzt sind, und da sowohl die Anmerkungen und Zusätze des Uebersetzers, als vorzüglich auch der vom Hrn. Prof. Schübler verfaſste Anhang in der That höchst reichhaltig ausgefallen, so dürfen wir Deutsche uns Glück wünschen, daſs das, zum groſsen Theil auf eigene, im Groſsen gemachte Erfahrungen gestützte Werk des ausländischen Meisters, auf solche Weise uns zugänglich gemacht und — man darf sagen (ohne zu fürchten daſs man übertreibe) für uns weidergeboren worden ist. Hr. Prof. Schübler theilt nämlich bei dieser Gelegenheit auch Ergebnisse von Untersuchungen über verschiedene Gegenstände der Landwirthschaft mit, die er bis dahin noch nicht zur öffentlichen Kunde gebracht hatte, und unter denen insbesondere auch die tabellarischen Uebersichten über Bodenverhältnisse nicht nur den wissenschaftlichen Landwirthen selbst, sondern auch den Lehrern der Agriculturchemie sehr erwünscht kommen dürften, um so mehr, da der Verf. dieser Tabellen dabei Thär's beliebte Bodeneintheilung (den Hauptabtheilungen nach) beibehielt und dieselbe mit seinen seit 10 bis 12 Jahren aus vielfachen Untersuchungen (hauptsächlich über das Verhältniſs des in Wassser löslichen Humus zur Vegetation *)) geschöpften eigenen Erfahrungen bereichernd erläuterte.**) Das Buch zerfällt in acht-

*) Vergl. hiemit Dr. Sprengel's Versuche; dies. Arch. VIII. 145 u. s. f. Kastner.

**) Nicht weniger schätzbar als oben erwähnte Tabellen sind

zehn Kapitel: 1) allg. Betrachtung der Atmosphäre rücksichtlich ihrer Beziehung zum Wachsthum und Leben der Pflanze (Ponderabilien und Imponderabilien der Atmosphäre). 2) Von

---

folgende, den Zusätzen angehörige Bemerkungen (z. B. die S. 330 vorkommende Rüge der Unvollständigkeit vieler zur Agriculturchemie gehörigen chem. Untersuchungen, sammt den zahlreichen Berichtigungen des Textes) und Uebersichten der Ergebnisse mehrerer Bodenanalysen, nebst Zusammenstellung der für die Vegetation wichtigsten physischen Eigenschaften der Erdarten (S. 334 und 343 ff.) die der Regenmengen verschiedener Gegenden (338); der Eigengewichte mehrerer fetten Oele (354); des Holzessigsäureertrags verschiedener Hölzer, nach Stoltze und nach eigenen Wahrnehmungen (355 ff.) der Gerbsäuregehalte nach Davy (358); der Eigengewichte und Rahmgehalte der Kuhmilch in verschiedenen Perioden der Melkung (361): woraus sich unter andern der Nachtheil des nicht gehörigen Ausmelkens der Kühe ergiebt, der Eigengewichte verschiedener Weinmoste (365 ff.; die Resultate näherer Prüfungen der Würtemberger Moste, Wein- und Weingeistarten — a. a. O. — in Vergleichung mit jenem, was Chaptal hierüber von französ. Weinen anführt, dürfte vorzüglich für Länder welche Weinbau besitzen, von näherem Interesse seyn); der Weingeistausbeuten aus Kartoffeln, Gerste, Roſskastanienmehl, Roggen, Erbsen, Waizen, Holunderbeeren und Holundertresser, der Zwetschgen, des Dinkel, Kirschen, Weinhefe etc. (367—369) und endlich zwei Tabellen, enthaltend die Reductionen von Baume's Aräometer für Flüssigkeiten welche schwerer und für solche welche leichter sind als Wasser (372). Der S. 353 (als Zusatz zu S. 353) vorkommenden Bemerkung, daſs Chaptal's Behauptung: im Frühjahr versetzte junge Bäume vegetiren 3—4 Monate lang und sterben dann ab, vorzüglich gelte bei hitzigen trocknen Bodenarten, hingegen bei thonreichem Boden Ausnahmen erleiden, kann Rec., eigenen Erfahrungen zufolge, beifügen: daſs verschiedene Salices (vorzüglich die Trauerweide) durchaus im Herbste versetzt seyn wollen, wenn sie nicht, nach schon entwickeltem Triebe, wieder ausgehen sollen, und zwar selbst in Bodenarten, die ihrer Natur sehr zusagen; so gelang es Rec. nie mit glücklichem Erfolg Liriodendron tulipifera im Frühling mit Erfolg zu versetzen, stets aber, wenn dazu der Herbst gewählt ward. — Aehnliche verhältniſsmäſsige Mengen von Sauerkleesalz wie S., nach den Erträgen in einigen Gegenden des Schwarzwaldes angiebt (1 Pf. von 1—

der Natur des Bodens und von seinem Einflufse auf die Pflanzen (Dammerde, anderweite Beschaffenheit des Bodens, Entstehung der Ackerkrume, Zusammensetzung ders., Eigenschaften der verschiedenen Erdarten, Eigenschaften der Erdgemenge und Mittel sie zum Landbau brauchbar zu machen, Analyse der Ackerkrume). 3) Natur und Wirkung des Düngers (nährender und reitzender Dünger). 4) Keimen. 5) Nahrung der Gewächse (Kohlensäure, Wirkung des Sauerstoffgases auf Ernährung der Pflanzen, Wirkung der Luft auf die Früchte, Wirkung des Wasser's beim Ernähren der Gewächse, Fortsetzung der Betrachtung über Pflanzen-

---

1 1/2 Cent. frischen Sauerklees) gewinnt man auch am Harze, z. B. in Wernigerode. — Auch in chemischer Hinsicht weiterer Verfolgung werth sind jene Bildungen von aromatischem (Gesundheit und Milchertrag beförderndem) Harze im feuchten Heu durch beginnende Gährung; möchte Hr. Prof. S. sich doch entschliefsen mit vaterländ. Gräsern hieher gehörige Versuche anzustellen und insbesondere auch zu bestimmen: was sich für Gase und in welcher Menge sich dieselben entwickeln, wenn auf solche Weise grünes Gras in gelbbraunes Heu verwandelt wird. — Sehr belehrend werden gewifs jedem Landwirthe seyn, die Bemerkungen über Käsbildung (360 ff., 364 ff.), in dem sie geradezu die Mittel an die Hand geben, aus jeder Kuhmilch vorzüglichen Käs zu bereiten; vielleicht entschliefst sich Hr. Prof. S. dazu vergleichende Untersuchungen anzustellen über die Zusammensetzung sowohl der verschiedenen englischen, französischen, holländischen, deutschen etc. Käsarten, als auch über eine und dieselbe Art, in verschiedenen Abstufungen ihres Alters; was bis jetzt darüber vorliegt, kann nur als Vorbereitung zur genauen chemischen Bestimmung dieser fraglichen Gegenstände betrachtet werden. — Nicht minder lehrreich sind S's. Versuche über das Ausscheiden der Butter S. 362 ff. (unter Wasserstoffgas und unter atm. Luft; es erfolgte in beiden Gasen nahe in gleicher Zeit; in der letzteren unter Bildung von etwas Kohlensäure, vorzüglich durch Sauerstoffverschluckung von Seiten des Rahms; indefs trägt diese Oxydation nichts Wesentliches bei zur Butterausscheidung; — sollte die Kohlensäure nicht vielmehr das Erzeugnifs der Oxydation von etwas Milchsäure, oder vielleicht richtiger Erfolg der durch beginnende weinige Gährung entstandenen Zersetzung von etwas Milchzucker seyn? Man erinnere sich nur an die Erzeugung des Milchbranntweins der Tartaren (Arki? oder Ariki)!

Kastner.

nahrung). 6) Aufbesserungen (Verbesserungen oder Veredelungen) des Bodens. 7) Wechselwirthschaft. 8) Ueberblick der landwirthschaft. Erzeugnisse in Frankreich. (Hiemit endet der I. B.). 9) Beschaffenheit und Anwendung der vegetab Erzeugnisse (Gummi und Pflanzenschleim, Stärcke und Satzmehl, Zucker Wachs, Oele, Harze, Pflanzenfaser, Kleber und Eiweifs, Gerbestoff, Pflanzensäuren, feuerbestehende Alkalien). 10) Ueber das Aufbewahren thierischer und Pflanzenstoffe (Erhaltung mittelst Austroeknung; Aufbewahrung durch Abhalten der Luft, des Wassers und der Wärme; durch Salz und durch Weingeist). 11) Milch und daraus verfertige Zubereitung (Rahm, Butter, Käse). 12) Gährung. 13) Destillation gei tiger Flüssigkeiten. 14) Bereitung gesunder Getränke für die Landbewohner. 15) Ländliche Wohnungen für Menschen und Vieh und Mittel sie gesund zu erhalten. 16) Sparsame Wäsche. 17) Waidbau und Waidindig. 18) Runkelrübenbau und R Zucker: Anbau, Saamenwahl, Bodenwahl, Bodenzubereitung, Säen, Arbeiten während des Wachsthums, Herausreifsen und Aufbewahrung der Rüben; Gewinnung des Saftes, Abzupfen und Zerreiben der Rüben, Auspressen des Saftes, Läutern dess., Einkochen des geläuterten Saftes, Versieden des Syrups; Raffiniren des Zuckers, Abklären und Weifsmachen desselben, Branntweinbrennen aus dessen Melasse, Ertrag einer Runkelrübenzuckerfabrik, gewonnener Zucker, Nebenerzeugnisse, Geldwerth aller Erzeugnisse und Unkosten der Runkelrübenzuckerfabrik, allg. Betrachtungen denen Schübler's Anmerkungen und Zusätze folgen. Die Uebersetzung ist fliefsend und — was mehr sagen will — getreu; wir wünschen ihr recht viele Leser!

12) *Chemische Belustigungen.* Eine Sammlung auffallender und lehrreicher Versuche aus dem Gebiete der *Experimentalchemie* von Friedrich Accum, k. preufs. Prof. der technischen Chemie und Mineralogie im k. Gewerbsinstitut, und Prof. der Physik, Chemie und Mineralogie in der k. Bauakademie zu Berlin, auch ord. öffentl. Lehrer der Chemie, der k. Akademie der Wissenschaften (und) der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, der k. Irländischen Akademie der Wissenschaften zu Dublin u. m. gelehrten Gesellschaften im In- und Auslande Mitglied und Corespondent. Mit 2 Kupfertafeln XIV und 245 S. Nürnberg 1824. 8.

Der Verf., ein geborner Deutscher, hervorgegangen aus der Schule der Pharmacie, sonst ausübender und lehrender Chemiker (und Mineralog) und Vorsteher einer von ihm und Garden (jetzt nur von letzterem) dirigirten chemischen Fabrik und Manufactur physikalischer, mineralogischer und chemikalischer Apparate in London, hatte sich bereits früherhin in England durch verschiedene Uebersetzungen ausserenglischer Schriften, so wie durch eigene Lehrbücher und einzelne Abhandlungen vorzüglich pharmaceutisch- und technisch- chemischen Inhalts, dann späterhin insbesondere durch seine Theilnahme an Einführung der Gasbeleuchtung (vergl. dessen praktische Abh. über die Gaserleuchtung etc. Aus dem Englischen. London — und Berlin — 1815. 8.) einen achtungswerthen Namen erworben, und dieses Erwerbthum hat er sich auch in dieser kleinen, vorzüglich durch ihre praktischen (überall aus eigener, vielfacher Erfahrung geschöpften) Angaben empfehlungswerthen Schrift (die 2te Auflage der zuerst 1819 erschienenen Verdeutschung von den Chemical Amusement etc. London. kl. 8., deren erste Ausgabe zu London 1811 erschien) zu sichern gewufst, deren Inhalt sich nicht blos auf eigentliche sog. chem. Belustigungen erstreckt, sondern auch auf nützliche Gegenstände gerichtet ist (z. B. Mittel, um Eisen von Stahl zu unterscheiden, S. 25; Probe, wodurch man Kupfer, Eisen, Bley, Arsenik etc. entdeckt, S. 28—35 — obgleich dem Leser hier manches zu wünschen übrig bleibt — leichte Methode Stahl zu vergolden, Kupfer oder Messing zu versilbern etc. S. 68 ff., Verfahren Schiefspulver zu bereiten, Seife zu sieden, etc.) und der neben dem sehr fafslich dargestellten Bekannten, manchen neuen guten Handgriff darbietet: um das Gelingen der Versuche zu sichern. Jedem einzelnen Versuch (deren Gesammtzahl sich auf 160 beläuft) ist eine kurze, passende Erklärung beigegeben, und die Auswahl in der Weise gegeben, dafs durch die ganze Reihe der Versuche so ziemlich die Haupterscheinungen der Chemie (auch der physikal.) vorgeführt worden. Es schliefst sich derselbe in dieser Hinsicht jenem von Göttling's Elementarbuch der chem. Experimentirkunst und gewissermaafsen auch dem chemikal. Theile von Wiegleb's und Rosenthal's natürl. Magie an, und dürfte daher von Anfängern der Experimentirkunst (so wie auch beim Unterrichte auf Gymnasien) mit gutem Erfolge benutzt werden können.

13) Versuch einer Anleitung zur mineralurgischen *Probirkunst* auf trocknem Wege. Ein Handbuch für angehende Probirer, rationelle Hüttenleute, Analytiker, Apotheker, Fabrikanten, Metallarbeiter, Technologen und für Freunde der angewandten Naturwissenschaft überhaupt. Nach eigenen Erfahrungen und mit Benutzung der neuesten Entdeckungen entworfen von (Dr.) Christian Fürchtegott *Hollunder*. *Erster Theil* XL und 296. *Zweiter Theil* 259 S. Nürnberg 1826. 8.

Was Karsten durch seinen trefflichen Grundrifs der *Metallurgie* (Breslau 1818. 8.) für diesen 3fach: in Naturgeschichte der Metalle, Probirkunst und Hüttenkunde zerfallenden Theil der Chemie im Allgemeinen leistete, für die Probirkunst ausführlich und mit Rücksicht auf die neueren, seit 1818 am Horizonte der Wissenschaft hervorgetretenen Entdeckungen und Erfindungen, Berichtigungen, Verbesserungen und Ergänzungen, von einem Erfahrenen geistig verarbeitet und zu Tage gefördert zu sehen, war gewifs um so mehr der Wunsch Vieler, als seit Cramer's Lehrbuch eigentlich kein Werk erschienen ist, das die Probirkunst in ihrem ganzen Umfange zum Gegenstande hat; denn abgesehen davon, dafs (wie Hr. Dr. Hollunder in der Vorrede zum ersten Theile seines Versuchs sehr richtig bemerkt) durch Göttling's Umarbeitung der Cramer'schen Anleitung (unter dem Titel: Anfangsgr. d. Probirkunst nach Cramer. Leipzig 1794. 8.), diese eher verlor als gewann und durch Fiedler's Hdb. der Metallurgie (I. u. II. B. Cassel 1797 und 1800. 8.) auch nicht viel mehr gegeben ist, als eine etwas veränderte Abschrift dieser sog. Umarbeitung (ferner, dafs durch J. F. Gmelin's chem. Grundsätze der Probir- und Schmelzkunst — Halle 1786. 8. — seiner Zeit zwar geleistet wurde, was in Absicht auf literarische Zusammenstellung von Seiten der Bergprobirer etwa gewünscht worden seyn mochte), so ist in der besten, neueren hieher gehörigen Schrift, in Vauquelin's Hdb. d. Probirkunst (a. d. Franz. von F. Wolf, mit Anmerk. von Klaproth. Königsberg 1800. 8.) nur auf Gold-, Silber-, Platin- und Kupferproben Rücksicht genommen, während in der vorliegenden, von dem Verfasser (einem Zöglinge der Freiberger Schule) das Probiren aller bis zur Herausgabe des Buchs bekannten Metalle (sammt Darstellung der zu-

gehörigen Reagentien, Schmelzmittel etc., Beschreibung der Apparate u. s. w.) gelehrt wird, wie unsere Leser aus nachfolgendem Auszuge der sich ins kleinste Einzelne erstreckenden Inhaltsanzeige selbst ersehen mögen: Erster, *präparativer* Theil: die theoretische Seite der Docimasie und die nöthigen Vorkenntnisse derselben; 1stes Kap.: Definition der Probirkunst, 2tes: Geschichte und Literatur derselben (allgemeine und besondere der einzelnen Metalle, so wie der Schwefel-, Rohstein-, Phosphor-, Vitriol-, Alaun-, Salpeter-, Kochsalz etc. Proben) 3tes: Jetziger Zustand derselben, ihr Verhältnifs zur Hüttenkunde und ihr Nutzen (hier unter andern auch: Die Probirkunst als Propädeutik zur Entmischungschemie der Elemente des Mineralreichs); 4tes: über das Studium der Chemie, insbesondere der Metalle und übrigen anorg. Stoffe; 5tes: über Feuer, Luft und Brennmaterialien; 6tes: Hülfsmittel der ausübenden Probirkunst; 7tes: Materialien zum Probiren (Reagentien, Schmelz-, Verpuffungs- und Reductionsmittel etc.; 8tes: Operationen der Probirkunst; 9tes: Winke über Verhalten beim Probiren. Zweiter, *applikativer* Theil: 1stes Kap.: Silberprobe; 2tes: Goldprobe; 3tes: Kupferprobe; 4tes: Bleiprobe; 5tes: Eisenproben; 6tes: Zinnprobe; 7tes: Quecksilberprobe; 8tes: Zinkprobe; 9tes: Spiefsglasprobe; 10tes: Wismuthprobe; 11tes: Nickelprobe; 12tes: Kobaltproben und 13tes: Arsenikprobe. — Wenn man auch nicht durchgängig das Neueste vorfindet (und in dieser Hinsicht für einen Nachtrag*) besonders Pfaff's Analytische Chemie 2te, ungemein gehaltreiche Auflage benutzt zu sehen wünschen darf), so stöfst man doch überall auf erprobte Regeln, und daneben auf mancherlei Winke, deren Verfolg durchgängig lohnend wirken dürfte, sowohl für die Erweiterung der Chemie als

*) Einen dergleichen Nachtrag verspricht Hr. H. in der Vorrede zum ersten Theil (S. XIII. das.); wenn er jedoch beabsichtigt in diesen Nachtrag auch die Docimasie der Alkali- und Erdmetalle und jene der nichtmetallischen brennbaren Grundstoffe aufzunehmen, so glauben wir ihm dringend rathen zu müssen: nicht ohne Noth die Grenzen des Buches zu erweitern, und der reinen, wie der Technochemie zu lassen —, was ihr gehört. Möge ihm hier Karsten (dessen Metallurgie S. 5. §. 11.) im gleichen Grade zur Richtschnur, wie zum Muster dienen!

Wissenschaft, als auch für deren Vervollkommnung als Kunst. Möge der Verfasser recht bald in eine Lage versetzt werden, wo er in den Stand gesetzt wird: mündlich lehrend anschaulich zu machen, was er mit eben so viel Einsicht als Fleiſs dem Inhalte seiner Probirkunst anvertraute!

Von demselben Verfasser erschien in der nämlichen Verlagshandlung 1824:

14) *Tagebuch einer metallurgisch-technologischen Reise*, durch Mähren, Böhmen, einen Theil von Deutschland und der Niederlande (Nürnberg XVI u. 479. S. 8. und mit 27 — auf dem Titelblatte nicht angezeigten Steindrucktafeln).

Obgleich der Verfasser, weil er nicht örtlich-verweilend, sondern mehr oder weniger hindurch-eilend (cursorisch; obgleich zu Zeiten auch mit — nicht unbeträchtlicher Weile) reisete, im Ganzen genommen nur kurze Zeit auf die im Titel angegebene, nicht kleine Reise zu verwenden hatte, so sind dennoch seine Bemerkungen und Reiseberichte für Technologen und Metallurgen in solchem Maaſse schätzbar, daſs man getrost behaupten darf: es werde sie kein Vertrauter der Technochemie und Metallurgie ohne Nutzen lesen. Ueberall begegnet man dem kundigen praktischen Chemiker, und nicht selten überraschen den Leser Bemerkungen und Winke über und zu Verbesserungen, die zu sehr in die Augen springen, als daſs sie übersehen werden könnten. — Die Reise selbst beginnt in Cracau und endet ohnfern der Grenze von Polen, in Proskau bei Oppeln in Schlesien. Gleich von vornherein erscheinen belehrend des Verfassers Bemerkungen über Mährische Salpetersiederei, über die Eisenhüttenwerke und die (unter allen Fabrikationen der Art am meisten ins Groſse gehenden, selbst Mollerat's Anlagen überbietenden) Holzverkohlungsöfen des *Grafen Salm* bei Blansko (wo gegenwärtig auch eine Fabrik chemischer Präparate im Gange ist, deren Betrieb mit vollem Rechte schwunghaft genannt werden kann) und nicht weniger jene über Holzsäure, Verkohlung in kleineren Oefen und über die Branntweinbrennerei und Bierbrauerei zu Raitz (wo die Construction der Kühlapparate besondere Aufmerksamkeit verdient); dasselbe gilt von den Bemerkungen über die Kaiserl. Schwefelsäure- und chem. Productenfabrik

in Balleisen und die Salmiak- und Kupfervitriolfabrik zu Nufsdorf (Destillirblase von Platin mit Helm von demselben Metalle, zur Entwässerung der Schwefelsäure; vortheilhafter Bau der Oefen zur Erzeugung des kohlensauren Ammoniaks). In Wien zieht mit Recht das K. K. polytechnische Institut, das neulich Fischer — der doch Grofsbritanien und Frankreich durch eigene Ansicht kennt (*dessen* Tagebuch einer zweiten Reise über Paris nach London und zu einigen Fabrikstädten Englands etc. Aarau. 1826. kl. 8. S. 1 der Vorrede) ein Institut nennt: das in Europa schwerlich seines Gleichen hat, des Verfassers Aufmerksamkeit im hohen Grade auf sich, und wer sich über die innere Einrichtung dieser trefflichen Lehranstalt unterrichten will, den dürfen wir, Befriedigung versprechend, nur auf S. 52 — 64 des Hollunder'schen Tagebuchs verweisen *). Dafs man des Belehrenden viel finden

---

*) S. 61 spricht Hr. H. in einer Anmerk. Wünsche aus, die wir hier zu wiederholen um so weniger Anstand nehmen, als es des Verfassers Absicht war, auf dieselbe besonders aufmerksam zu machen, und als zugleich damit so Manches angedeutet wird, was in neueren Zeiten vielfach besprochen worden. „Eine gewifs von einzelnen Männern sowohl, als von ganzen Staatsbehörden noch zu wenig gewürdigte Ansicht, ist es, dafs Beförderungsmittel der Industrie unausbleiblich auch Beförderungsmittel der Cultur und der Aufklärung sind und werden. Defshalb will ich hier, nach den vorausgegangenen Bemühungen, die Sache a priori anschaulich zu machen, auch einen, zwar etwas weit hergeholten, aber nichts desto weniger höchst einleuchtenden praktischen Beweis, von der unumstöfslichen Wahrheit meiner Behauptung beibringen. Es sind diefs die Missionsanstalten unter unsern halb- und ganz-wilden menschlichen Mitbrüdern ferner Erdstriche. Jeder, der mit dem zwar scheinbar geräusch- und anspruchslosen, aber nichts desto weniger höchst regen und thätigen innern Leben der sogenannten evangelischen (herrnhutischen) Brüdergemeinde (mit der ich übrigens nicht in der entferntesten Beziehung stehe) etwas näher bekannt zu seyn, das Glück hat, wird wissen, dafs gerade die Missionsgeschäfte dieser Verbindung einen so ausgezeichnet glücklichen Fortgang haben, dafs er oft ans Wunderbare gränzt. Denn die Erfahrung hat vielfältig gelehrt, dafs die Missionäre jener Gemeinde, auch unter den verwildertsten, rohesten, kaum des menschlichen Namens würdigen Nationen, die durch ihre wilde Hartnäckigkeit die angestrengtesten

werde in des Verfassers Berichten über die **mechanische Werkstätte** des Herrn **Holzmann** (einer der geschicktesten

---

Bemühungen der eifrigsten Missionarien anderer Sekten zu Schanden machten, und zum Lohne ihrer Bemühungen, die Bekehrer zu Tode marterten, in kurzer Zeit Wurzel faſsten. Nicht genug, so wuſsten sie sich auch, mit ihren Sitten und ihrem Glauben, jenen wilden angenehm, ja endlich sogar nothwendig zu machen, und auf diese Art jene von einer Stufe der Bildung zur andern mit sich hinaufzuziehen. Dies schreiben mehrere verehrungswürdige und sachverständige Männer der Brudergemeinde, deren höchst interessante Bekanntschaft ich machte, und die theils selbst in Missionsgeschäften arbeiteten, theils genau in den Gang dieser Angelegenheiten eingeweiht waren, ihrer eigenthümlichen, von der, jener andern Bekehrer völlig verschiedenen Methode zu. Denn jene fiengen immer mit dem kathegorischen Imperatif, d. h. mit Feuer und Schwerdt an, ihren Zöglingen fremde Sitten und einen denselben unbekannten Gott, den die Bekehrer selbst oft noch durch eine unmoralische Aufführung lästerten, aufdringen zu wollen, und machten sich dadurch nur immer noch mehr verhaſst. Die Missionarien der Brudergemeine hingegen lassen es sich vielmehr die erste und angelegenste Sorge seyn, die rohen Naturmenschen auf einen ihnen bis dahin unbekannten Zustand der Glückseligkeit im Lebensgenusse aufmerksam zu machen, welcher durch eine bessere Bearbeitung des Landes, und durch Hervorbringung einer Menge, auf die rohen Landesprodukte gegründeter Erzeugnisse des Bedürfnisses, des Nutzens und der Bequemlichkeit zu erlangen ist. Sie lassen es den Wilden fühlen, wie weit sie darinne noch zurückstehen, versuchen sie jedoch allmählig an die Idee zu gewöhnen: daſs sie selbst noch eines solchen Zustandes der Vervollkommnung und Glückseligkeit fähig wären, daſs dieses aber nur durch Annäherung an die Sitten und den Glauben der fremden Gäste zu erreichen sey. Jetzt erst, nach dieser fruchtbaren Vorbereitung, fängt man an, ihnen den Gott der Liebe, den, für die Vollendung der Glückseligkeit aller Menschen, seiner Kinder, ewig und unermüdet sorgsamen, gnadenreichen Vater, den erbarmungsvollen Unterstützer der menschlichen Schwachheit bei Ausübung des Guten zu predigen. Und ist es nun zu verwundern, wenn jetzt das gnadenreiche Wort der Erbarmung an ihr Herz dringt? — Wie auf die genaueste Kenntniſs der menschlichen Natur berechnet, ist dieses Verfahren! Den Schluſs daraus für meine Behauptung zu ziehen, überlasse ich dem Urtheile meiner geneigten Leser. Er spricht sich, wie mich dünkt, sehr bestimmt und deutlich aus".

Uhrmacher Wien's) über Porzellanfabrik, die Strassenbeleuchtung durch Gaslicht, Papierfabrik in Guntramsdorf, Messingwerk zu Fahrafeld, kaiserl. Spiegelgufswerk zu Neuhaus, Oesterlein'sche Gewehrfabrik zu Lilienfeldt, Holzessigfabrik zu Klafterbrunn bei St. Pölten, kaiserl. Patrimonialglasfabrik zu Gutenbrunn, Glas- und Spiegelhütten zu Joachimsthal, Silberberg und Hirschenstein (Steinkohlenfeuerei bei Glasöfen), so wie in dem ganzen dritten Abschnitt des Buches, enthaltend die Beschreibung der Reise von Prag über Horzowitz, Carlsbad, Freyberg, Dresden nach Berlin, liefs sich von dem Verf. erwarten, nachdem die vorigen beiden Abschnitte (Reise von Cracau nach Wien und von Wien nach Prag) so ergiebig ausgefallen, und wirklich fühlt man sich dem Verf. sehr verbunden, wenn man durchlesen hat, was derselbe über die Eisenhütten zu Harzowitz, Cupulöfen auf dem Lauchhammer, den Pechofen bei Tzermagosse beigebracht. Im IV. Abschnitte hinterlegt Hr. H. seine Schau- und Hör-Ergebnisse auf der Reise von Berlin nach Hamburg, wo denn zunächst die Eisengiefserei in Berlin einer ausführlichen Würdigung unterworfen wird. — Hierauf folgen: Bemerkungen über das Dachdecken mit Zink (und überhaupt über verschieden versuch. Anwendungen des Garzinks und der Zinkbleche in der Technik) über das Cadmium, über Dorn's Branntweinbrennerei und Essigfabrik in Berlin, die k. Porzellanfabrik daselbst, die Sanitätsgeschirrfabrik bei Charlottenburg, das Dampfschiff von Berlin nach Charlottenburg, das Kalkgebirge bei Neustadt-Eberswalde, die Papierfabrik zu Oranienburg, Glashütte bei Zechlin, Schickler'sche Spiegelmanufaktur bei Neustadt a. d. Dosse und den sogenannten Hohofen (Saigerhüttenwerk) ebendas. Der V. Abschnitt (Reise von Hamburg über, Bremen, Osnabrück und Münster in die Grafschaft Mark, bis Iserlohe) würdigt vorzüglich die Fabriken um Hamburg, besonders die dortige Eisengiefserei (nebst Bemerkungen über: Zinkverarbeitung, und besonders über Beschlagen der Schiffe mit Zink — vergl. dies. Arch. III. S. 467 und VIII. S. 258) und die k. preufs. Saline zu Königsborn, der näheren Aufmerksamkeit, wendet sich dann in der (VI.) Reise von Iser-

lohn über Cöln nach Lüttich zu dem Hofofen zu Sunderich, zur Fingerhutfabrik daselbst, ferner zum Messingwerk in der Grünne bei Iserlohn, Goeke's Eisenhüttenanlagen zu Elbelingsen, Broncefabrik von F. Schiemann in Iserlohn (Ueberzugsfirnifs) Englischenadelschauermühle bei Altgeld zu Niederhämmern (englische Politur) Drathfabrik bei Limburg, Bügel- und Spornfabrik zu Iserlohn, Platinfabrik daselbst, Nadelschauer- und Schleifmühle von Kippers, am Westigerbache; ferner zur Papierfabrik von Eppinghaus (chemische Bleiche des Zeugs) Metallplastik (englische Composition der Schnallen; eine Methode alle Arten von Stempel sehr leicht in Stahl zu bringen) und zu den Fabriksanlagen des Bürgermeisters Rumpe in Altona (Fingerhüthe, Vorhangsringe und Nähnadeln; vergl. hiemit Kastner's D. Gewerbsfr. IV. 337). Hierauf folgen: Ein Wort über den Iserlohner Bergbau, Gasbeleuchtung zu Elberfeld, Sohlingen, die Schleifkothe des Herrn Peeres, Sensenfabrik des Hrn. Stahlbach, weitere Bemerkungen über Sohlinger Fabriken, Notiz über Anwendung eiserner Giefssteine auf Messingwerken, die Steinkohlen-Rufshütte bei Stollberg, (vergl. Gewerbsfr. III. 265.) Glashütte daselbst und Stollberger Messingfabrikation. VII. Reise von *Lüttich* über *Frankfurt* auf dem *Thüringerwald*, nach *Ilmenau:* Kanonengieserei, Vorrichtung zum Mahlen des fetten, lehmigen Formsandes und Zinkfabrik in Lüttich; Rösten und Mahlen des Galmey bei Aachen; Nähnadel-Fabrik bei Burscheit; Zinkhütte (Zinknägel) bei Stollberg; Alaunwerk zu Friesdorf bei Bonn; Saynerhütte, Rasselsteiner Eisenhüttenwerk; Neuwied, Sanitäts-(Blech-) Geschirr daselbst; Nassauische Hüttenwerke und chemische Fabriken am Rhein; Einschaltungen über Zinkhütten in Kärnthen, verglichen mit den Lütticher Hütten; Laachersee und das Brohlthal; Berg- und Hüttenwerk zu Holzapfel; VIII. Rückreise durch *Sachsen* und *Schlesien* nach *Pohlen:* Pechhütte bei Ilmenau, Massemühle daselbst, Steingutfabrik zu Elgersburg; geheimgehaltene Stahlfeuerzustellung in Suhl, Blauofen daselbst, Beschick. der Hennebergischen Blauöfen,

Bleiweisfabrik; Englisch-Grau auf Stahl und Eisen; Suhler Gewehrfabrik; Fabrikenanst. von W. Kummer; Suhler Weiſskupfer etc.; Glashütte in Stützerbach; Eisenhütte zu Günthersfeld; Pollmanns Stahlhammer bei Ludwigsstadt, Glashütte und Porzellanfabrik zu Tettau; Pollmann's Vitriolwerk zu Kadzwich; Hüttenwerke zu Kupferberg im schlesischen Riesengebirge; Arsenikwerk bei Altenberg; Schwefel- und Vitriolwerk zu Rhonau, und Steingutfabrik zu Preskau bei Oppeln. Den Beschluſs macht die Erklärung der 27 lithogr. Tafeln.

15) Versuch einer *Anthropochemie* (,) von *M.* Otto Bernhard *Kühn.* Leipzig 1824. XII. und 188 S. gr. 8.

Zu Gunsten der Medizin-Studirenden von dem Verfasser entworfen, hat derselbe in vorliegender Anthropochemie Alles zusammen zu stellen gesucht, was in chemischer Hinsicht bis zur Zeit der Herausgabe des Buches, ohngefähr bekannt geworden seyn dürfte: von dem Menschen im gesunden Zustande. Wenn zur Erreichung solchen Zweckes, Kürze, Deutlichkeit und Vollständigkeit in Absicht des Thatsächlichen unerläſsliche Bedingungen sind, so ist diesen hier vollkommen genügt; und wenn ausserdem die Brauchbarkeit von Compilationen dieser Art, durch Einfachheit und Folgrichtigkeit in der Anordnung des Lehrstoffes gewinnt, so sind nicht nur auch diese Erfordernisse hier auf eine Weise erfüllt, die Billigfordernde zufrieden stellen wird, sondern es ist dieselbe auch noch vorzüglich dadurch erhöht, daſs ein recht brauchbares Register dem Buche zum Schlusse dient. — Nachdem nämlich der Verfasser den Begriff der Chemie („Inbegriff der Kenntnisse von dem Verhalten der Körper bei und in ihren Verbindungen") an die Spitze gestellt und erläutert hat, wendet er sich in der Einleitung des Buches zunächst zur Characteristik organischer Verbindungen als solcher und im relativen Gegensatze zu den anorganischen Gemischen, erstere als von Lebenskraft (d. i. aber, nach den hier vorliegenden Definitionen und Begriffskritiken: als von einer Qualitas occulta) begleitete Stoffvereine bezeichnend, und läſst dann die eigentlich chemikalischen Thatsachen nachstehend auf einander folgen: 1) Einfache organische Stoffe (Bildungstheile) Eiweiſsstoff, Faserstoff, Thierleim, Milchsäure (deren chemische

Selbstständigkeit jedoch neuerdings wieder sehr zweifelhaft geworden), Osmazom, Talg, Oel, Thierschleim, Hornsubstanz, Blutroth, Stoff der Krystallinse, Augenschwarz, Thränenstoff, Speichelstoff, Gallenstoff, Gallenzucker, Harnstoff, Harnsäure, Harnharz, schwarze Materie des Harns (der blauen Materie des Harns ist nicht gedacht) Käsestoff, Zieger, Milchzucker, Buttersäure und Allantoissäure; 2) chemische Zusammensetzung der einzelnen festen und flüssigen Theile: I. Form und Bewegung, II. Empfindung, III. Ernährung und IV. Zeugung; 3) chemische Physiologie, Chemismus im lebenden Körper: Verdauung und Chylification, Sanguification, Respiration und thierische Wärme; Veränderungen des menschlichen Körpers nach dem Tode: Säure und faulige Gährung; Verwandelung in Fett.

16) Anleitung zur Verfertigung übereinstimmender *Thermometer* und *Barometer*, für Künstler und Liebhaber dieser Instrumente. Nebst einem *Anhange*, die Beschreibung einer vortheilhaft beurtheilten, vom Verfasser gefertigten *Luftpumpe* und *zweier Wagen* enthaltend, von Dr. Friedrich *Körner*, Großherzoglich Sächs. Hofmechanikus und der mineralogischen Gesellschaft zu Jena Mitgliede. Mit 8 Kupfertafeln. Jena, 1824. XII. u. 233. (und mit dem angehängten Verzeichniß mechanischer Arbeiten — physikalischer, chemikalischer und mathematischer Instrumente, — welche in des Verfassers berühmten Werkstatt gefertigt werden, 236.) S. 8.

Es darf wohl bei den Lesern des Archivs als bekannt vorausgesetzt werden, daß Deutschland in Hrn. Dr. Körner einen seiner geschicktesten und billigsten Mechaniker verehrt; große Genauigkeit, vollkommene Sicherheit und mit Einfachheit gepaarte Eleganz bezeichnen alle seine Arbeiten, die ausserdem noch dadurch sehr gewinnen, daß ihr Verfertiger ein wissenschaftlich gebildeter, mit Mathematik und Physik im hohen Grade vertrauter Künstler ist, der seiner großen theoretischen und praktischen Kenntnisse ohngeachtet, bei Bestellungen in seiner Werkstatt keinesweges starrsinnig nur auf eigene Ideen besteht, sondern gern in die Ansichten Anderer eingeht und in deren Wünsche sich fügt; wie dieses Rec. unter andern auch bei der im Anhange beschriebenen Luftpumpe und bei den Wagen zu erfahren, Gelegenheit hatte, deren Bestellung vom Rec. veranlaßt wurden. Die Anleitung selbst ist eben so zweckmäßig; als unterrichtend, und nach der veralteden Luz'ischen ohnstreitig das Beste, was wir von der Art haben; möchte sie von recht vielen Mechanikern studirt und benutzt werden! Kastner.

Auszug aus dem meteorologischen Tagebuche des Königl. Lycealprofessors Dr. v. Schmöger zu Regensburg. 1826.

(Vergl. dieses Archiv VIII. 383 — 384.)

Barometer, bei + 10° Reaum.							
Monate.	Tag. Stunde.	Maxim.	Wind.	Tag. Stunde.	Minim.	Wind.	Medium.
Juli.	1. 8F.	27. 2,41	ONO. 1	8. 4A.	26. 9,81	WSW. 3	27. 0,39
Aug.	19. 6F.	27. 4,40	NNO. 2	10. 4A	26. 10,75	O.	27. 0,96
Sept.	16. 10F.	27. 3,27	NO. 3	2. 8F.	26. 8,63	OSO. 1	27. 0,48
Oct.	21. 8F.	27. 3,84	N. 1	26. 10A.	26. 7,67	SO. 1	27. 0,70
Nov.	21. 8A.	27. 3,94	NNO. 2	14. 10A	26. 4,74	SO. 1	26. 10,92
Dec.	28. 10F.	27. 5,38	WNW. 1	4. 8A.	26. 5,47	SW. 2	27. 0,00
Jahr. 1826	17. Jän. 10. Abd.	27. 7,54		14. Nov. 10. Ab.	26. 4,74		27. 0,63

Thermometer R. Frei im Schatten.						Beobachtungen	
Mon	Tag Stde.	Maxim	Tag. Stde.	Minim	Med	B. Th. H.	Wind.
Juli.	1. 2 A	+ 26,0	27. 6 F.	+ 9,0	+ 17,42	310	197
Aug.	4. 2 A.	27,5	14. 6 F.	12,0	18,6[illegible]	276	276
Sept.	1. 2 A.	22,0	23. 6 F.	1,2	13,55	265	240
Oct.	16. 2 A.	16,0	31. 6 F.	2,2	8,76	266	219
Nov.	4. 2 A.	10,2	12. 6 F.	— 8,5	2,15	271	204
Dec.	9. 2 A.	6,2	24. 8 F.	— 7,0	0,34	279	185
Jahr. 1826	4 August. 2 Abends.	+ 27,5	31. Jänn. 7 Früh.	— 13,0	+ 7,85	3300	2813

Saiten - Hygrometer.						Winde.		
Monate.	Tag. Std.	Max.	Tag. Std.	Minim.	Med.	Stark. T. N.	Sehr st. T. N.	herrschend
Juli.	1. 4A.	940	10. 2 F.	642	801,5	17. 1	4. 0	W.
Aug.	16. 6A.	961	16. 8 F.	594	816,8	20. 12	9. 1	SO.
Sept.	22. 6A.	894	26. 6 F.	426	754,2	15. 7	5. 4	O.
Oct.	3. 6A.	875	13. 8 F.	353	604,9	24. 11	5. 7	SO.
Nov.	4. 4A.	748	14. 8 F.	311	613,4	16. 10	4. 4	SO.
Dec.	23. 4A.	656	11. 8 F.	363	530,0	17. 13	9. 7	SO.
Jahr. 1826	16. Aug. 6 Ab.	961	21. Fbr. 6 Früh.	306	687,6	200. 103	71. 36	SO.

Monate.	*Haar-Hygrometer.* Tag.	Std.	Maximum.	Tag.	Std.	Minimum.	Medium.	Metorwasser in Parlin.
Juli.	29.	6 A.	50	22.	2 F.	91	72,8	20,30
August.	1.	4 A.	45	10.	8 A.	90	69,7	53,20
September.	22.	4 A.	53	10.	8 A.	91	74,0	14,00
October.	3.	2 A.	51	7.	8 A.	94	81,8	20,65
November.	4.	2 A.	66	29.	6 F.	91	83,1	25,77
December.	23	2 A.	74	28.	8 F.	91	84,5	19,00
Jahr 1826	25. Juni	4 Abends	45	3. Jänner	6 Früh	92	78,6	256,12

Monate.	*Himmelschau.* heiter. T. N.	schön. T. N	verm. T. N.	trüb. T. N.	*Meteore.* Regen. T. N.	Schnee. T. N.	Nebel. T. N.	Reif. T N	Schloss. T. N.	Gewitt. T. N.
Juli.	3. 6	5.10	17. 7	6. 8	12. 2	0 0	0. 1	0. 0	0. 0	7. 1
Aug.	8.13	6. 5	13. 5	4. 8	13. 4	0 0	0. 0	0. 1	1. 0	9. 1
Sept	6.14	11. 5	12. 6	1. 5	6. 7	0 0	4. 4	0. 4	0. 0	1. 0
Oct.	4. 6	4. 4	4. 4	19. 17	9. 5	0 0	11.12	1.12	0. 0	0. 0
Nov	1. 2	4. 1	5. 6	20. 23	6. 1	9 1	11.14	1.14	1. 0	0. 0
Dec	2. 0	0. 0	8. 4	21. 25	7. 3	8 3	13.12	2.12	0. 0	0. 0
Jahr 1826	41.79	64.52	115.77	145.157	107.45	37.15	68.75	17.32	7. 0	31. 3

Anmerkung. Höhenrauch wurde beobachtet: im April 1, Mai 3, September 10 Mal. — Die schönsten Monate waren der August und September. — Im December war ununterbrochener Nebel vom 10. bis zum 18. Tag.

Verbesserungen.

B. VII. S. 25 Z. 3 v. o. statt **Wassermenge** lies **Wasserstoffmenge**
— — - 257 - 2 v. u. — **Sauerstoffatom** l. **Wasserstoffatom**
— — - 257 - 4 v. u. — **Sauerstoffmenge** l. **Wasserstoffmenge**
— — - 258 - 6 v. o. vor den Worten: **zu den Produkt** setze: **im Verhältnifs.**

Sachregister zu dem I. — IX. Band des Archiv's für die gesammte Naturlehre.*)

A.

*) Es wurden folgende Zeichen gebraucht: ∸ bedeutet Verhalten zu; * bedeutet wenn etwas in einer Anmerkung zu suchen ist; Mischv. bedeutet Mischungsverhältnifs; E bedeutet Elektricität. Die sonst noch vorkommenden Abkürzungen sind leicht verständlich.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Namenregister zu dem I—IX. B. des Archiv's für die gesammte Naturlehre. *)

*) Die den Namen nachstehenden Zeichen haben folgende Bedeutung; ÷ bezeichnet Abhandlung oder briefliche Mittheilung, .|. Eigenschrift (Buch), ∸ biographische Notiz von dem Genannten, + Todesanzeige.

L.

M.

N.

O.

T.

U

V.

Verbesserungen.

Bd. VI. S. 145 Z. 6 v. o. statt den lies dem
— — - — - 9 v. u. — nur — und
— — - 151 - 3 v. u. — verhielt lies verhält
— — - 152 - 4 v. o. nach bräunlichgraue setze Farbe
— VII. - 132 - 4 v. o. statt Brett lies Beet
— — - 204 Anm. Z. 6 v. o. statt S setze S.
— — - 229 — - 5 v. o. — slbige lies selbige
— — - 233 — - 1 v. o. — Kingenstiena's lies Klingenstierna's
— VIII. - V. der Inhaltsanzeige Z. 16 v. u. statt Göttiner lies Göttinger
— — - 26 Z. 12 v. o. statt Tride lies Teide
— — - 38 - 13 - - — ihre lies ihr
— — - 142 - 3 v. u. — Wälle lies Walle
— — - 143 - 7 v. o. — nordwestlich lies nordöstlich
— — - 192 - 5 - - — äusserlich lies äusserst leicht
— IX. - 80 - 11 v. o. setze nach Selen's statt des : ein ;
— — - 271 - 14 v. u. statt mit lies aus
— — - 273 - 6 v. u. — merklicher lies wirklicher
— — - 283 - 14 v. o. — mit lies aus
— — - 284 - 14 v. o. — horizontalliegenden Säulen lies horizontalliegender Säule
— — - 284 - 1 v. u. — bringen lies biegen
— — - 285 - 11 v. o. — Gliede lies Glase
— — - 288 - 10 v. u. — mir lies nur
— — - 289 - 24 v. o. — Flüchtigkeitszustande l. Feuchtigkeitszustande
— — - 290 - 9 v. u. — Nähe lies Röhre
— — - 350 - 10 v. o. — in Wasser und Weingeist aufgelöst; lies in Wasser aufgelöst, und Weingeist

Neue Verlagswerke
von
Joh. Leonh. Schrag in Nürnberg,
zur
Jubilate-Messe 1827.

Archiv für die gesammte Naturlehre, in Verbindung mit mehreren Gelehrten herausgegeben vom Dr. K. W. G. Kastner. Band X. bis XII. oder vierter Jahrgang 1827, in 12 monatlichen Heften, mit Kupfer u. Umschlag. gr. 8, 8 Thlr. oder 14 fl. 24 kr.

Bischoff, Dr. G. W., die kryptogamischen Gewächse, mit besonderer Berücksichtigung der Flora Deutschlands und der Schweiz, organographisch, anatomisch, physiologisch und systematisch bearbeitet. X Lieferungen mit 50 — 60 Kupfertafeln. In gr. 4.

1te Lief. Chareen und Equiseteen, mit 6 Kupfert.

Brown, R., Prodromus florae novae Hollandiae et Insulae Van Diemen. Editio 2da curavit C. G. Nees ab Esenbeck. Vol. I. 8 maj. 2 Thlr. 12 gr. oder 4 fl. 30 kr.

— — dessen vermischte botanische Schriften. In Verbindung mit einigen Freunden ins Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Dr. C. G. Nees von Esenbeck. gr. 8.

Erster Band. 3 Thlr. 16 gr. oder 6 fl. 36 kr.

Zweiter Band. 3 Thlr. 16 gr. oder 6 fl. 36 kr.

Dritten Bandes erste Abtheilung (den Prodromus florae novae Holland. enthaltend) 2 Thlr. 12 gr. oder 4 fl. 30 kr.

Buchner, J. A., Einleitung in die Pharmacie, ein Handbuch für Aerzte und Apotheker; zugleich des vollständigen Inbegriffs der Pharmacie. Ister Theil. 3te verbesserte Auflage mit Kupfert. 8. 2 Thlr. 12 gr. oder 3 fl. 45 kr.

— — dessen Toxikologie, ein Handbuch für Aerzte und Apotheker, so wie auch für Polizei- und Kriminal-Beamte; zugleich des vollständigen Inbegriffs d. Pharmac. VIIter Theil. 2te verm. u. verbess. Auflage. 8. 2 Thlr. 18 gr. oder 4 fl. 12 kr.

— — dessen Grundriß der Botanik; zugleich des vollständigen Inbegriffs d. Pharm. IVten Theils 2te Abtheilung. 8.

— — dessen Repertorium für die Pharmacie. Ister Band. 2te Auflage. 12. 1 Thlr. 12 gr. oder 2 fl. 45 kr.

— — dessen Repertorium für die Pharmacie XXV. und XXVIter Band. Jeder Band in 3 Heften bestehend. 12. 1 Thlr. 12 gr. oder 2 fl. 45 kr.

Chamisso, A. v., Peter Schlemihl's wundersame Geschichte 2te mit den Liedern und Balladen des Verfassers vermehrte Ausgabe. Mit 6 Vignetten nach Cruikshank und 1 Titelkupfer. 8. 1 Thlr. 8 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Dalman, J. W., über die Palaeaden, oder die sogenannten Trilobiten; aus dem Schwedischen übersetzt von Friedr. Engelhardt. Mit VI Kupfert. in gr. 4.

Demophilos Pythagoreische Vergleichungen, oder Lebensarznei, nebst dessen Pythagoreischen Sittensprüchen; wie auch des Philosophen Demokrates goldene Sprüche. Nach der Recension des L. Holstein für Schüler griechisch und teutsch herausgegeben von J. M. Fleischner. 12. 8 gr. oder 30 kr.

Dictionnaire portatif des Proverbes et Idiotismes, français, allemands, italiens et anglais, comparés entreux, avec un quadruple vocabulaire pour faciliter l'intelligence du texte. gr. 12. 21 gr. oder 1 fl. 30 kr.

Fraunhofers Bildniß, gezeichnet von J. Waldherr, gestochen von Vogel. gr. med. 4. In den ersten Abdrücken 12 gr. oder 48 kr.

Hollunder, Dr. C. F., Versuch einer Anleitung zur mineralurgischen Probir-Kunst auf trocknem Wege. Ein Handbuch für angehende Probirer, rationelle Hüttenleute, Analytiker, Apotheker, Fabrikanten, Metallarbeiter, Technologen und für Freunde der angewandten Naturwissenschaft überhaupt. Nach eigenen Erfahrungen und mit Benutzung der neuesten Entdeckungen. Dritter und letzter Theil. gr. 8. 1 Thlr. 20 gr. oder 3 fl.

— — Beiträge zur Begründung einer analytischen Chemie auf trockenem Wege. gr. 8. 1 Thlr. 20 gr. oder 3 fl.

Kaiser, Dr. G. P. Ch., zusammenhängende historische Erklärung der fünf Psalmen-Bücher als National-Gesangbuchs auf die Zeit von David bis zu Simon, dem Maccabäer. gr. 8. 1 Thlr. 18 gr. oder 3 fl.

Kalkreuth, Graf H. W. A. v., Versuch einer kurzen und faßlichen Deduktion des Rechtsbegriffs. 8. 6 gr. oder 24 kr.

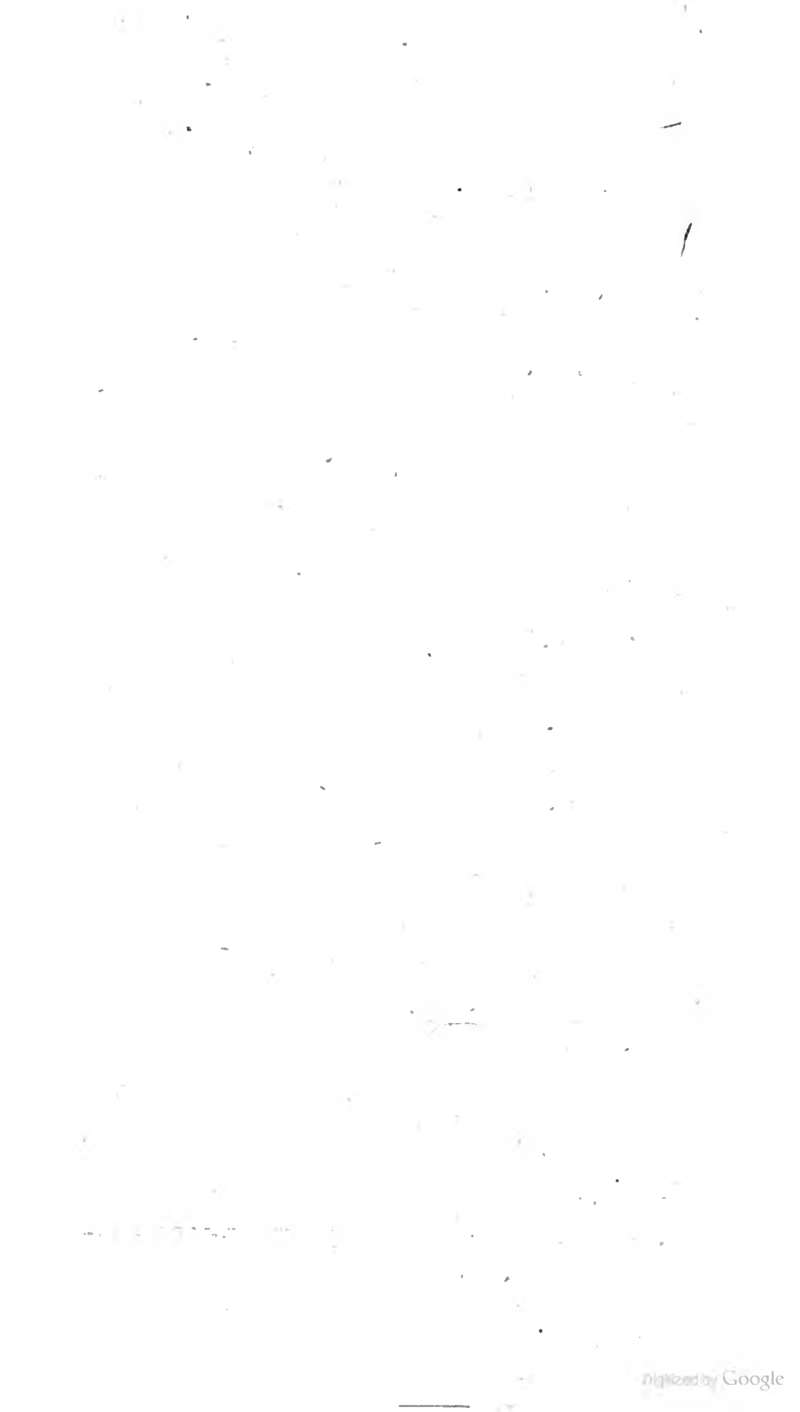
Lagerhjelm, Versuche über die Cohaerenz des Eisens; aus dem Schwedischen, mit X Kupfertafeln. gr. 4.

Die Pädagogik und die Pädagogen, oder die Elementarschulen in Deutschland und England, nach ihrem Entwickelungsgange dargestellt auf 12 Kupfertafeln. In quer Folio und Umschlag. Fein kollorirt 1 Thlr. oder 1 fl. 48 kr. in schwarzen Abdrücken 12 gr. oder 54 kr. In 4to mit schwarzen Abdrücken 8 gr. oder 36 kr.

Richard's Grundriß der Botanik, aus dem Französischen übersetzt von Dr. Kittel, und mit Zusätzen vermehrt von Hof. R. v. Martius. Mit Kupfer. 8.

Roth, C. L., Manuscript für Aeltern, deren Söhne in der k. Studienanstalt in Nürnberg unterrichtet werden. gr. 8. 6 gr. oder 24 kr.

Zier, Dr., über die merkantilischen Verhältnisse des Apothekers zum Kaufmann als Kleinhändler. (Aus Buchners Repert. f. d. Pharm. besonders abgedruckt.) 12. 1 Thlr. oder 1 fl. 30 kr.



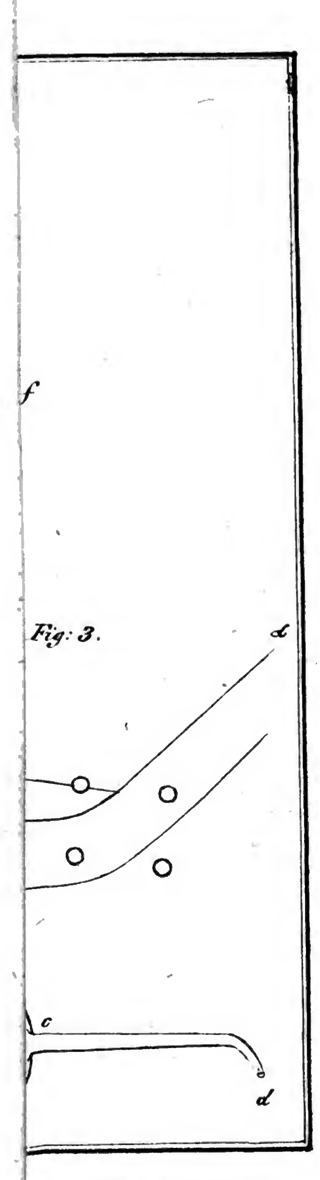

f
Fig: 3.
d
c
d

Fig. 1.

1 3 4 5 6 7

Natürliche Größe, bis zum dritten Theil verkleinert.

A

Fig: 1.

r

a

D

s

B

C

b

Fig. 2.

Alaun: Gerippe, dessen schattirte Stellen mit Berlinerblau erfüllt sind, vergl. Kastners Einleitung in die neuere Chemie. S. 232–233.





